FORTSCHRITTE
AUF DEM GEBIETE DER
RÖNTGENSTRAHLEN
VEREINIGT MIT
RÖNTGENPRAXIS

ORGAN DER DEUTSCHEN RÖNTGEN-GESELLSCHAFT

BAND 74 MAI 1951 HEFT 5

HERAUSGEGEBEN VON R. GRASHEY † · H. HOLTHUSEN-HAMBURG
F. HAENISCH-HAMBURG · R. GLAUNER-STUTTGART

Inhaltsverzeichnis 2. Umschlagseite

GEORG THIEME VERLAG · STUTTGART

Fschr. Röntgenstr.

Preis DM 14.50

FORTSCHRITTE AUF DEM GEBIETE DER RÖNTGENSTRAHLEN VEREINIGT MIT RÖNTGENPRAXIS

ORGAN DER DEUTSCHEN RÖNTGEN-GESELLSCHAFT

Die „Fortschritte" erscheinen als Bd. 72 monatlich; 6 Hefte bilden einen Band. Bezugspreis je Heft DM 14.50 zuzüglich Postgebühren. Bandpreis (6 Hefte) DM 87.—. Mitglieder der Deutschen Röntgen-Gesellschaft, Studenten und Ärzte in nicht vollbezahlter Stellung erhalten die Zeitschrift zu einem ermäßigten Vorzugspreis: je Heft DM 11.60, je Band DM 69.60.

Manuskripte:

Zusendung erbeten an die Schriftleitung (14a) STUTTGART-O., Diemershaldenstr. 47

Der Verlag behält sich das alleinige Recht der Vervielfältigung und Verbreitung aller in dieser Zeitschrift zum Abdruck gelangenden Beiträge sowie ihrer Verwendung für fremdsprachige Ausgaben vor.

Sonderdrucke:

Den Mitarbeitern stehen 50 Sonderdrucke ihrer Arbeiten kostenfrei zur Verfügung.

Anzeigen-Annahme:

WEFRA-Werbegesellschaft (16) FRANKFURT AM MAIN, Untermainkai 12 Tel. Nr. 93016 und 93217

GEORG THIEME VERLAG STUTTGART-O., DIEMERSHALDENSTRASSE 47

Inhaltsverzeichnis

Die kontraktile Dysfunktion des Herzens im Kymogramm

Von **P. Stumpf**

Mit 17 Abbildungen

Der Motor des Kreislaufes ist das Herz. Daß allerdings die richtige Funktion des Kreislaufes nicht allein vom Herzen abhängt, ist eine Erkenntnis, die das Studium der Regulationsvorgänge uns gezeigt hat. Diese Regulationsvorgänge (Veränderung des elastischen und peripheren Widerstandes [Reindell] können so ausgleichend wirken, daß eine momentane und sogar eine dauernde schwächere Motorleistung im Gesamtgeschehen kompensiert wird. Am Verhalten des Herzens allein den Kreislauf zu beurteilen, ist keinesfalls angängig. Trotzdem hat es einen Sinn, die Tätigkeit des Herzens genau zu verfolgen; denn jede Änderung im Gesamtgeschehen muß auch das Herz berühren. In unserem motorisierten Zeitalter versteht man dies am leichtesten durch Vergleich mit dem Auto. Erhöhung des peripheren Widerstandes (Plattfuß) merkt der geübte Fahrer zuerst am Motor. Er müßte seine Kraft erhöhen, um die gleiche Geschwindigkeit zu halten, wenn er nicht vorzieht, das Rad zu wechseln. Eine schlechte Funktion des Motors (Kerzenausfall) kann durch leichten Lauf des Wagens (leichtes Gefälle) voll ausgeglichen werden ohne Geschwindigkeitsverlust. Es ist wichtig, sich diese Zusammenhänge zu vergegenwärtigen, dann wird man auch verstehen, warum so starke Unterschiede der Herztätigkeit sowohl individuell wie generell bei gleicher äußerer Beanspruchung zu sehen sind. Die Erkennung einer herabgesetzten Herzleistung, einer kontraktilen Dysfunktion aus einem einzigen Zustandsbild ist vielleicht nur in extremen Fällen möglich, wenn die Bewegungen radikal verändert sind. In allen anderen Fällen ist es notwendig, zumindest zwei Zustandsbilder in Ruhe und nach körperlicher Arbeit oder im Liegen und Stehen miteinander zu vergleichen. Auf diese Tatsache haben v. Braunbehrens und Reindell in ihren Arbeiten besonders hingewiesen.

Bei der Durchsicht der Literatur fällt auf, daß sehr viele Namen für die ungenügende Herzleistung geprägt wurden. Kern spricht von Kontraktionsinsuffizienz, als deren Folge Restblut in den Kammern zurückbleibt: ,,keine Herzinsuffizienz ohne Restblut, kein Restblut ohne Herzinsuffizienz.“ Dieselbe kann entstehen durch myogene Insuffizienz bei Schädigung des Herzmuskels oder durch ergogene Insuffizienz bei dauernder Überlastung infolge hämodynamischer Anomalieen (Hypertonie, Klappenfehler, Insuffizienz des Gegenherzens oder Emphysemkrankheiten). Kienle nennt die Erscheinung mechanische Insuffizienz. Teschendorf spricht von Kontraktionsinsuffizienz, ohne sie, wie Kern, näher zu analysieren. Andere Autoren (Valet) nennen es ,,funktionelle Verminderung der Herzmuskelkontraktilität“. Reindell spricht von ,,herabgesetzter Auswurfleistung bei verminderter Restblutmenge“. Ich selbst habe als Ausdruck ,,muskuläre Insuffizienz“ gebraucht oder von ,,kontraktiler Dysfunktion“ bzw. functio laesa gesprochen. (Vgl. Bew.-Lehre S. 114.)

Zweifellos lassen sich noch manche Namen finden, welche ausdrücken, daß die Funktion des Herzens nicht mehr genügt, so daß die klinischen Symptome der kardialen Kreislaufinsuffizienz nahe sind.

Eine Tatsache geht aus allen Arbeiten hervor, daß die Muskulatur des Herzens nicht dem früher angenommenen ,,Alles-oder-Nichts“-Gesetz gehorcht. Es sind graduelle Unterschiede vorhanden als Ausdruck der Regulation oder der pathologischen Dysfunktion.

Man kann sich nun die Frage vorlegen, ob zu erwarten ist, daß jede beginnende Herzinsuffiziens einheitlich die gleichen kymographischen Zeichen geben muß. Das ist bestimmt nicht der Fall: denn die tiefere Ursache der verminderten Leistung kann verschiedene Ursachen haben. Es kann das Blut in der Peripherie versacken, und die systolische Pumptätigkeit des Herzens fördert zu

wenig venöses Blut zum Herzen, so daß bei guter Muskeltätigkeit das ausgeworfene Blut nicht langt, um den Körper richtig zu versorgen. Oder aber es kann das venöse System überfüllt sein und die kontraktile Kraft der Herzmuskulatur ist so herabgesetzt, daß die Auswurfmenge nicht langt und Kreislaufinsuffizienzerscheinungen auftreten. Beide Ursachen führen zur selben Wirkung. Denkbar ist auch eine Kombination beider Geschehnisse. Es ist absolut verständlich, daß die Bewegung der einzelnen Herzteile in den beiden extremen Fällen, der ungenügenden Blutversorgung des Pumpsystems und der kontraktilen Dysfunktion dieses Systems nicht die gleichen sein können, wenn auch der klinische Effekt derselbe ist. So nimmt es auch nicht Wunder, daß die Zeichen der Herzinsuffizienz verschieden beschrieben werden. Reindells herabgesetzte Auswurfleistung bei verminderter Restblutmenge ist nach seinen Angaben charakterisiert durch geringe Venenbewegung und durch den Wegfall der Vorhofbewegungen rechts und durch spitze kurzdauernde Kammerbewegungen. Das ist sehr richtig beobachtet, aber es gibt auch noch eine andere Art der Herzinsuffizienz mit ungefähr den gegenteiligen Auswirkungen, starker Venenbewegung, verstärkter Vorhofbewegung und kleinen abgerundeten Kammerbewegungen. Auch hier haben wir herabgesetzte Auswurfleistung, allerdings als Folge der kontraktilen Dysfunktion. Ich werde mich im folgenden mit letzterer Art beschäftigen, sie ist häufiger. Ich möchte dies besonders betonen, denn allzuleicht könnten Widersprüche entstehen, die dann der Methode zur Last gelegt werden.

Die kymographischen Kennzeichen der kontraktilen Dysfunktion habe ich in meinen früheren Arbeiten unter dem Ausdruck muskuläre Insuffizienz wohl beschrieben, aber nicht so zusammengefaßt, daß dies allgemein verständlich wurde. Die lange Erfahrung setzt mich in die Lage, die Dinge besser zu überblicken. Bevor ich auf Beispiele eingehe, stelle ich die Zeichen, auf die zu achten ist, zusammen:

1. Herzgröße und Form

Die Größe des Herzens ist vorwiegend eine regulative Funktion (Reindell). Eine Vergrößerung des Herzschattens bei kontraktiler Dysfunktion ist häufig vorhanden, da die Störung zentral ist, aber sie ist nicht Vorbedingung, es gibt Fälle mit ausgesprochener kontraktiler Dysfunktion und normaler Herzgröße. Wichtiger ist die Feststellung, ob nach Belastung im Gegensatz zum normalen Verhalten eine Vergrößerung des Herzschattens eintritt. Ist dies der Fall, so ist damit eines der wichtigsten Zeichen der kontraktilen Dysfunktion gegeben, insbesondere wenn auch die anderen Bewegungszeichen noch dazu kommen. Die Form des Herzens spielt eine geringe Rolle, sie ist durch den Zwerchfellstand weitgehend bestimmt. Die Formänderung bei Ein- und Ausatmung (Zehbesches Zeichen) ist nur bedingt zu verwerten. Es gibt viele Fälle, in denen die Herzform in den extremen Stellungen sich kaum ändert, die aber doch pathologisch sind. Die Größenänderung im Preßversuch (Teschendorf) ist zweifellos ein wertvoller Anhaltspunkt. Leider hat das Verfahren den Nachteil, daß die Pressung nicht immer richtig ausgeführt wird und wir gar keine Kontrolle der richtigen Durchführung haben, so daß das Symptom nur zu verwerten ist, wenn es positiv ausfällt.

2. Bewegungsbesonderheiten

a) Linker Herzrand

Fixierter Typ II, d. h. Amplitudenabnahme im Spitzengebiet, die nach Belastung nicht verschwindet. Dieser Punkt ist wesentlich. Das funktionstüchtige Herz reagiert im Belastungsversuch mit deutlicher Zunahme der Größe der Bewegungen im Spitzengebiet, auch wenn vorher ein Typ II vorhanden war. Bei kontraktiler Dysfunktion ist dies nicht der Fall. Die möglichen Ursachen für das Entstehen eines Typ II habe ich früher (Bewegungslehre S. 152f.) zusammengestellt und darauf hingewiesen, daß Typ II allein nicht pathologisch ist. Reindell führt ihn vor allem zurück auf das Vorhandensein von Restblut als Folge ungenügender Kontraktion bei der Systole, wobei aber immer noch unentschieden ist, ob die Ursache eine rein mechanische oder funktionelle ist. Das Verschwinden von Typ II nach Belastung bei funktionstüchtigen Herzen

(Sportlern) spricht mehr im letzteren Sinne. Nimmt bei einem ausgesprochenen Typ I die Bewegungsamplitude im Spitzengebiet ab oder entsteht gar ein Typ II, so ist dies ebenfalls ein Zeichen kontraktiler Dysfunktion. Auch in diesem Falle muß man annehmen, daß als Folge der ungenügenden Kontraktion vermehrtes Restblut in der Kammer zurückbleibt.

Der Bewegungsablauf, also die Form der Kurven am l. Herzrande, braucht bei kontraktiler Dysfunktion nicht verändert zu sein. Die Kurven sind meist stark abgerundet, im übrigen aber durchaus unauffällig. Es kommt natürlich auch Kombination mit Myocardschäden vor. In diesen Fällen sieht man häufig auch Kurvenänderungen, wie sie von mir und anderen Autoren beschrieben sind. Aber auch diese Kurvenänderungen unterliegen bei gleichzeitig bestehender kontraktiler Dysfunktion den oben angeführten Regeln. Finden sich im Ruhekymogramm kleine Zacken am Ende der Systole (Refiux oder besser Rückstoßzacke genannt) so sind diese bei k. D. nach Belastung verstärkt. Auch diese Erscheinung ist auf die vermehrte Restblutmenge zurückzuführen.

b) Rechter Herzrand

Verstärkte Vorhofbewegung anhaltend nach Belastung evtl. auch Vorbuchtung des Vorhofgebietes rechts nach Belastung. Diese Erscheinung bedarf der Erklärung. Bei einer gut funktionierenden Blutbewegung innerhalb des Herzens strömt das Blut, ausgelöst durch die systolische Kontraktion der Kammern, ohne Hemmung und ohne Zeitverlust aus der Peripherie in die Vorhöfe. Durch diesen Ausgleich ist kein Grund vorhanden, daß große Bewegungen als Ausdruck von Druckschwankungen entstehen. Die durch die Vorhofsystole ausgelöste Wandbewegung ist kurzdauernd und klein, da zur Zeit der Vorhofsystole die Kammer bereits gefüllt und auch der Druck im Vorhof ausgeglichen ist. Anders werden die Verhältnisse, wenn vermehrtes Restblut in der Kammer als Folge der kontraktilen Dysfunktion auch zu vermehrtem Restblut im Vorhof führt. Es treten jetzt Druckschwankungen bei der Auffüllung des noch nicht entleerten Vorhofes durch den Zustrom des unter erhöhtem Druck stehenden Venenblutes aus der Peripherie auf, so daß die Bewegungen größer werden. Auch die Vorhofsystole wird sich an der vollgefüllten Blase stärker bemerkbar machen. Ich habe in meiner früheren densographischen Analyse der Vorhofbewegungen am rechten Herzrande (Bewegungslehre S. 63) darauf hingewiesen, daß die Auffüllungsbewegung, dort mit i bezeichnet, mitunter am stärksten hervortritt. Diese ist es auch, die bei vermehrtem Restblut im Vorhof so besonders deutlich in Erscheinung tritt. Sie liegt zeitlich zwischen den mitgeteilten großen Kammerbewegungen, so daß eine Doppelbewegung entsteht. (Vgl. Abb. 5 u. 6.)

Meine kymodensographischen Beobachtungen wurden in letzter Zeit bestätigt durch die Elektrokymographie, welche im Prinzip das gleiche ist, nur mit dem Unterschied, daß die Veränderungen der Dichte und Form am Herzrand zuerst photographiert und dann an der gewünschten Stelle des Bildes in Lichtschwankungen und registrierbare Stromschwankungen umgesetzt werden, während bei der Elektrokymographie die Lichtschwankungen vom Leuchtschirm abgenommen werden. Daß beide Verfahren dieselben Kurven geben müssen, ist selbstverständlich, ich glaube aber, daß die Kymodensographie das einfachere und wahrscheinlich auch das exaktere Verfahren ist, da der Ort der Abgreifung im fertigen Kymogramm besser zu bestimmen ist als an dem unruhigen Leuchtschirmbild, und da vor allem der Synchronismus der Vorgänge in den einzelnen Streifen des Flächengymogrammes unbedingt festliegt. Ein abschließendes Urteil wäre nur durch systematischen Vergleich zu gewinnen, der mir vorerst nicht möglich ist.

c) Gefäße

Bei starken Vorhofbewegungen ist zu erwarten, daß auch in den zuführenden großen Venen stärkere Druckschwankungen und damit größere Bewegungen an der Venenwand entstehen. Das ist auch der Fall, und man kann dies in manchen Fällen deutlich verfolgen. Die Inkonstanz dieses Zeichens ist durch die sehr verschiedene Lage der Vena cava superior bestimmt. Verwertbar ist nur das kurze Stück oberhalb der Aorta ascendens, denn letztere verdeckt meistens die Vena cava. Reicht der Aortenbogen weit herauf, so verdeckt die Wirbelsäule den Venenrand. Dies ist insbesondere der Fall, wenn bei tiefer Einatmung das Herz etwas tiefer tritt. Liegen die

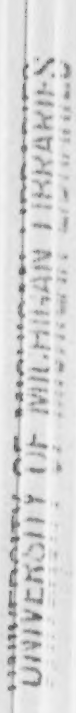




Abb. 1a Abb. 1b

Abb. 1a. Kymogramm in Ruhe. b) Kymogramm nach Belastung. Man sieht n. B. Vergrößerung des Herzens mit Ausbuchtung des linken und rechten Herzrandes, Beibehaltung der kleinen Amplitude an der Spitze, Verstärkung der Vorhof- und Venenbewegungen rechts. c) Ausschnitt linker Herzrand aus Bild a. d) Ausschnitt linker Herzrand aus Bild b.

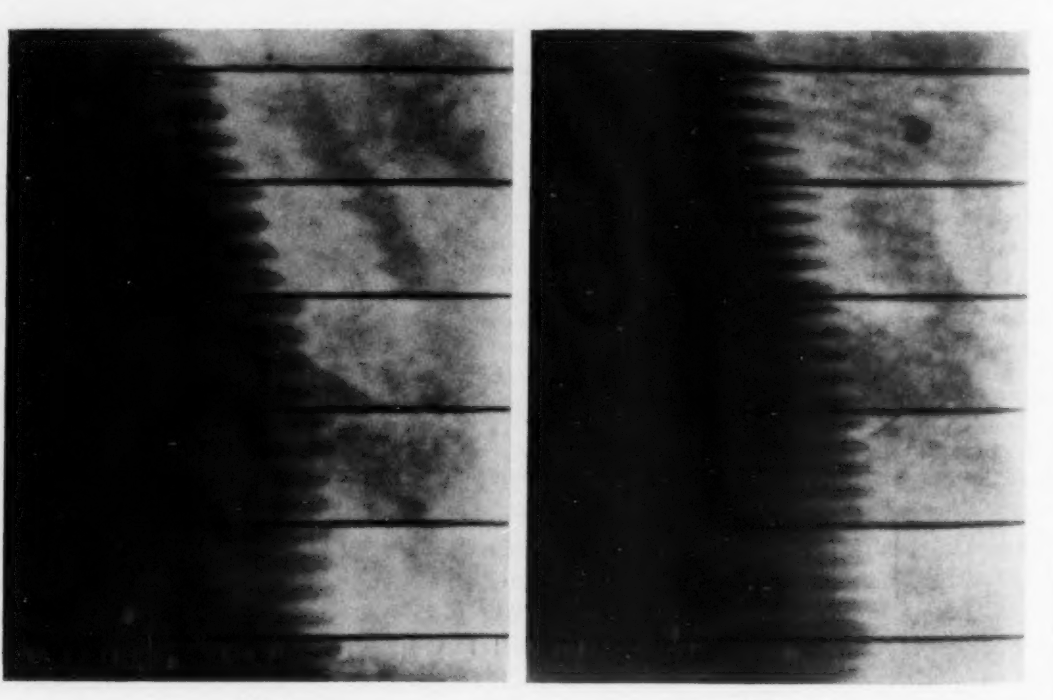


Abb. 1c Abb. 1d

anatomischen Verhältnisse günstig, so ist unschwer die Verstärkung der Venenbewegung nach Belastung bei verstärkten Vorhofbewegungen nachzuweisen. Verwertbar ist dieser Befund nur bei guter Sichtbarkeit des Venenrandes, und das ist nicht sehr häufig.

Die Beispiele sind entnommen aus einem großen Krankengut, von Patienten, die wegen allgemeiner Herzbeschwerden zur Untersuchung kamen. Meist handelte es sich um Heimkehrer. Die klinische Diagnose lautete oft „vegetative Dystonie". Der objektive Befund war gering, aber jeder Arzt konnte sehen, daß bei diesen Patienten eine Störung vorhanden war, so daß das Auffinden eines objektiven Befundes besonders vordringlich erschien.

Pat. R. Größe 175 cm, Gewicht 69 kg, Alter 36 Jahre. Früher angeblich immer gesund. Eingezogen Januar 1940. In russischer Gefangenschaft 1945 bis Ende 1948. Während dieser Zeit allmählich zunehmende Mattigkeit, Stechen in der Herzgegend, in den letzten Monaten Schwellung der Beine. Klinisch findet sich jetzt leicht reduzierter Ernährungszustand, keine Ödeme, Lufthunger nach kurzer Anstrengung, aber kein greifbarer positiver krankhafter Befund an den inneren Organen. RR 120/70, nach Kniebeugen 130/75. EKG ohne jeden krankhaften Befund.

Das Kymogramm in Ruhe Abb. 1a und 1c zeigt ein Herz normaler Form und Größe mit gleichmäßigen, nicht sehr großen Bewegungen, die am linken Herzrand stark abgerundet sind und kranial wie kaudal fast die gleiche Amplitude besitzen (Mischtyp). Am rechten Herzrand ist die Vorhofbewegung nur angedeutet, es überwiegt die Kammermitbewegung. Die großen Gefäße zeigen nichts Besonderes. Nach 15 Kniebeugen, die den Patienten sehr anstrengen, Kymogramm in gleicher Atemstellung (Abb. 1b und d). Das Herz ist jetzt zweifellos größer. Der Transversaldurchmesser hat ca. 1,5 cm zugenommen, es fällt aber vor allem die verstärkte Wölbung des rechten, aber auch des linken Herzrandes auf. Die Frequenz hat ein klein wenig zugenommen, die Bewegungen an der Herzspitze werden nicht größer; es findet sich jetzt ein ausgesprochener Typ II mit vergrößerten Bewegungen im kranialen Abschnitt. Am rechten Herzrand sieht man außer der schon erwähnten größeren Vorwölbung eine Verstärkung der Vorhofbewegungen. Rechts oben sind auch die Venenbewegungen wesentlich deutlicher zu verfolgen. Das ganze Venenband erscheint breiter. Auf dem Original hat man den Eindruck einer ausgeprägteren, verstärkten Lungenzeichnung.

Es findet sich also kurz zusammengefaßt: Vergrößerung des Herzschattens nach Belastung, stärkere Wölbung des linken und vor allem des rechten Herzrandes, Übergang von Mischtyp in ausgesprochenen Typ II am linken Herzrand mit gleichbleibender Amplitude an der Herzspitze, Verstärkung der Vorhofbewegungen rechts und größere Bewegungen im Gebiet der Vena cava superior. Aus diesen Symptomen mußte auf eine kontraktile Dysfunktion geschlossen werden, welche die subjektiven Beschwerden bei mangelndem klinischem Befund erklären konnten. Dieser Zustand ist offenbar die Vorstufe der Herzinsuffizienz.

Es ist nicht erforderlich, daß alle diese Kennzeichen gleich ausgeprägt vorhanden sind; oft sehen wir nur eines besonders deutlich.

Pat. Ba. 45 Jahre, Größe 172 cm, Gewicht 57 kg. Anamnestisch keine wesentlichen Erkrankungen. Militärdienst Jan. 1945 bis Mai 1945, darauf russische Gefangenschaft bis Mai 1949. In dieser Zeit allmählich zunehmende Beschwerden, allgemeine Mattigkeit, Druck auf der Brust mit krampfartigen Schmerzen, Schwellung der Beine. Klinisch: Reduzierter Ernährungszustand, an den inneren Organen kein nennenswerter Befund, leichte Verbreiterung der Herzdämpfung, Ödeme beider Beine, RR 110/70, EKG ohne Besonderheit.

Das Kymogramm in Ruhe (Abb. 2a u. c) zeigt ein kugeliges Herz normaler Größe, die Bewegungen sind gleichmäßig; im Bereich der linken Kammer sind die Kurven abgerundet und von normaler Höhe, die Amplitude nimmt an der Spitze nicht zu (Mischtyp), am rechten Herzrand besteht deutliche Vorhofbewegung; im allgemeinen aber herrscht die Kammerbewegung vor. Die großen Gefäße zeigen ein normales Bild.

Nach Belastung (15 Kniebeugen) Abb. 2b u. d) wird die Kugelform des Herzens ausgesprochener, der Transversaldurchmesser nimmt ein klein wenig ab, die Frequenz nimmt nicht zu; die Bewegungen am linken Herzrande ändern sich sehr. Die Amplitude an der Spitze wird kleiner (Typ II); im cranialen Teil und unmittelbar über dem Zwerchfell sind die Kurven trapezförmig (laterales Plateau), dazwischen liegt eine Zone kleiner spitzer Zacken mit medialem Plateau. Die



Abb. 2a Abb. 2b

Abb. 2. Kymogramm in Ruhe. b) Kymogramm nach Belastung. Man sieht n. B. Ausbuchtung des linken und rechten Herzrandes. Veränderte und kleinere Bewegungen am linken Herzrand. c) Ausschnitt linker Herzrand aus Bild a. d) Ausschnitt linker Herzrand aus Bild b.

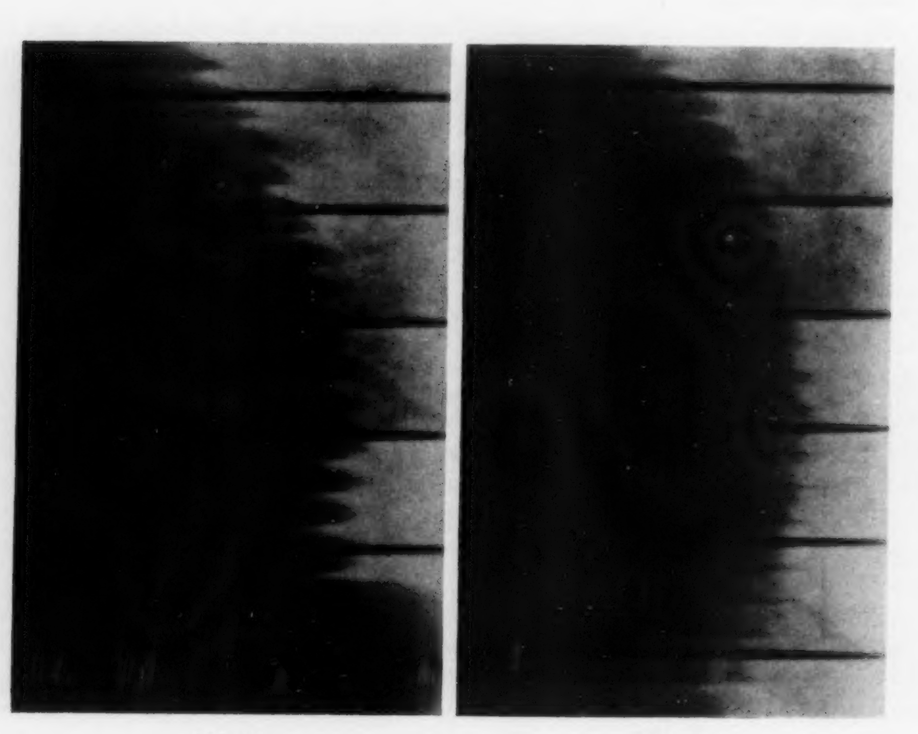
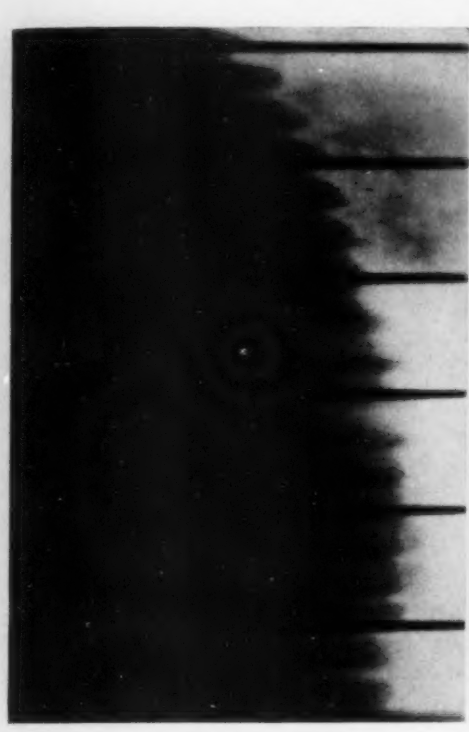


Abb. 2c Abb. 2d



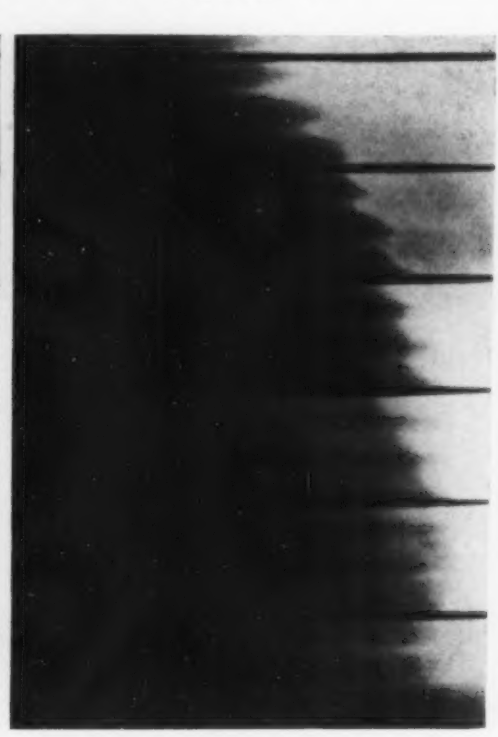


Abb. 3. Ausschnitt linker Herzrand. Fixierter Typ II

a) Ruhekymogramm b) Kymogramm nach Belastung

genaue Ausmessung ergibt, daß die kleinen Zacken zur Zeit der Systole auftreten, es besteht also umschriebene systoliche Lateralbewegung. Am rechten Herzrand sind die Kurven wenig verändert. Auf dem Original sieht man ein stärkeres Hervortreten der Vorhofbewegungen, die nun bis zum Zwerchfellrande zu verfolgen sind. An den Bewegungen der großen Gefäße ändert sich wenig; nur die Bewegungen rechts oben im Venengebiet werden größer und deutlicher. Bei der klinischen Untersuchung mußte das Fehlen eindeutiger Krankheitszeichen bei starken subjektiven Beschwerden auffallen; nur die zeitweise auftretenden Ödeme verrieten die Kreislaufinsuffizienz. „Vegetative Dystonie" lautete die klinische Diagnose; sie ist offenbar hervorgerufen durch den Eiweißmangel während der russischen Gefangenschaft. Aus dem Kymogramm in Ruhe ist eine Störung nicht abzuleiten; erst das Belastungskymogramm läßt die Veränderung der kontraktilen Funktion erkennen. Charakteristisch daran ist das Kleinerwerden der Amplitude bei gleichbleibender Frequenz. Das Auftreten der pathologischen Form, insbesondere der systolischen Lateralbewegung im begrenzten Bezirk, ist an sich kein neues Symptom, sondern ein Zeichen eines besonders starken Funktionsausfalles. Es wäre nicht zu verwundern, wenn bei einer Kontrolluntersuchung dieses Zeichen fehlen würde. Berücksichtigt muß in diesem Falle werden, daß bei den Vergleichsaufnahmen nicht genau die gleiche Atemstellung eingehalten wurde. Bei der Aufnahme nach Belastung steht das linke Zwerchfell etwas tiefer. Bei einem normalen Fall wäre das Bild trotzdem anders, wir sähen Frequenzsteigerung und Amplitudenvergrößerung, aber keinesfalls Auftreten veränderten Bewegungsablaufes. So können wir auf eine kontraktile Dysfunktion schließen. Dieser objektive Befund ist hier besonders wertvoll, da die klinischen Untersuchungsmethoden einschl. EKG versagen. Der Fall demonstriert auch, daß die üblichen Momentbilder des Herzens und selbst das Ruhekymogramm allein unzureichend sind; nur das Belastungskymogramm konnte den Fall klären. Der Fall ist nicht vereinzelt, er ist nur ein Beispiel aus einer großen Zahl von Rußlandheimkehrern, die viele Jahre unter Eiweißmangel litten; sie zeigen alle in mehr oder minder ausgeprägter Form dasselbe Bild.

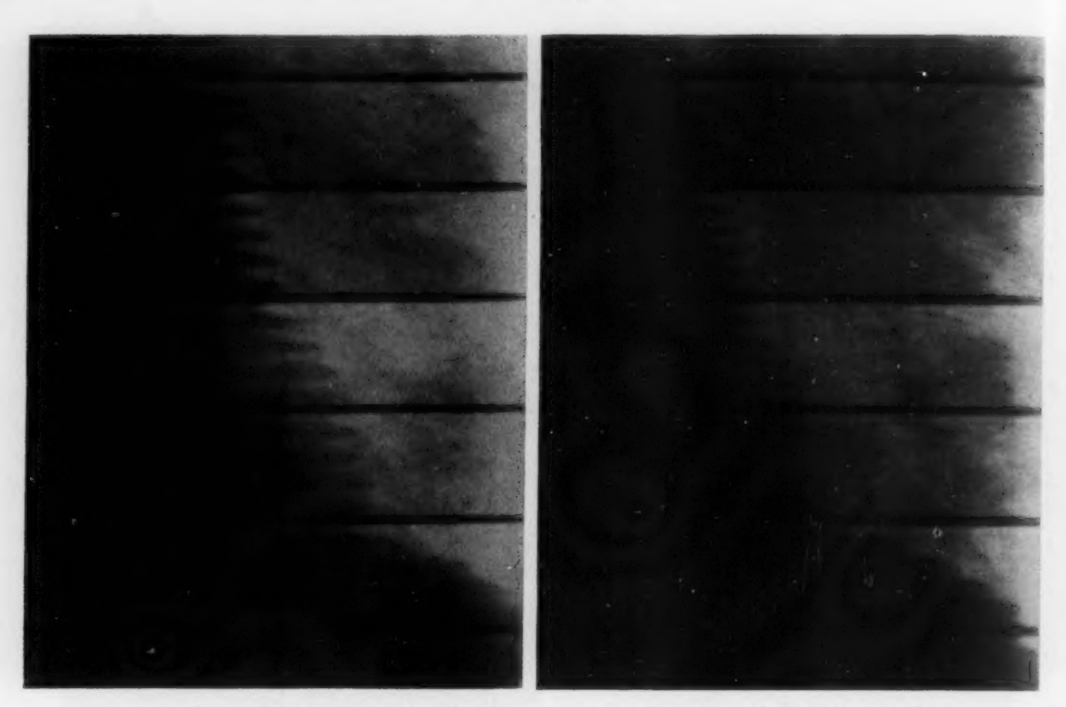


Abb. 4. Ausschnitt linker Herzrand. Amplitudenverkleinerung nach Belastung
a) Ruhekymogramm b) Kymogramm nach Belastung

Um eine Anschauung zu geben, wie sich in weniger ausgeprägten Fällen diese kontraktile Dysfunktion auswirkt, zeige ich 2 Bilder von Patienten, deren Anamnese und Krankheitsbild nicht viel von dem eben geschilderten abweicht. Abb. 3a und b zeigt einen Ausschnitt aus dem linken Kammerbogen vor und nach Belastung. Die Amplituden an der Herzspitze sind klein (Typ II), die Kurven sind auffallend eckig mit medialem und kleinerem lateralen Plateau. Nach Belastung nimmt die Frequenz kaum zu, die Amplituden bleiben klein, die Form ändert sich nicht (fixierter Typ II).

In dem nächsten Bild Abb. 4a und b, ebenfalls Ausschnitt aus dem linken Kammerbogen, besteht vor Belastung normale Kurvenform bei Typ I. Nach Belastung nimmt die Frequenz etwas zu, die Amplitude aber nimmt erheblich ab. Die Kurvenformen bleiben dieselben.

Es könnte den Anschein erwecken, daß es genügen würde, nur den linken Kammerbogen zu betrachten. Das ist nicht der Fall. Diese Tatsache soll der nächste Fall demonstrieren.

Pat. W. 45 Jahre, Heimkehrer, war lange Zeit in russischer Gefangenschaft bei abnorm schlechten Lebensbedingungen. Besondere Krankheiten liegen in der Anamnese nicht vor. Pat. fühlt sich matt und leistungsunfähig. Die interne Untersuchung ergibt keinen verwertbaren pathologischen Befund. Blutdruck 130/70, das EKG ist vollständig normal, auch nach Belastung.

Durchleuchtung und Kymogramm in Ruhe (Abb. 5a) zeigen ein Herz normaler Form und Größe mit einer regelmäßigen Bewegung, an der nichts besonderes auffällt. Die Belastung strengte den Patienten sichtlich an. Die Frequenz nahm, wie man im Kymogramm (Abb. 5b) sieht, nicht zu, auch die Herzform und Größe ändert sich nicht, man sieht aber am rechten Herzrand (Abb. 5c) eine erhebliche Veränderung der Bewegung. Während im Ruhekymogramm die Kammerbewegung vorherrschend ist, sieht man jetzt eine feinschlägige Doppelbewegung mit sehr starken Dichteänderungen. Diese Bewegung setzt sich bis zum Zwerchfellrande fort. Es handelt sich zweifellos um verstärkte Vorhofbewegung, deren Ursache vermehrtes Restblut ist. Diese verstärkte Vorhofbewegung ist begleitet von einer etwas stärkeren Vorbuchtung des Vorhofbogens.



Abb. 5a



Abb. 5b

Abb. 5. a) Kymogramm in Ruhe. b) Kymogramm nach Belastung. Man sieht u. B. Ausbuchtung und verstärkte Vorhofbewegung rechts. c) Ausschnitt rechter Herzrand aus Bild b.

In diesem Falle war die verstärkte Vorhofbewegung rechts das einzige faßbare Zeichen der deutlich sichtbaren Leistungsminderung.

Die Erscheinung der verstärkten Vorhofbewegung bei kontraktiler Dysfunktion ist häufig anzutreffen, meist sieht man auch noch eine stärkere Wölbung des ganzen rechten Herzrandes, wie es in Abbildung 6a u. b deutlich in Erscheinung tritt.

Bei allen geschilderten Fällen, deren Zahl beliebig vermehrt werden könnte, sah auch der Laie an dem gesamten Gehaben nach der Belastung, daß eine Störung vorliegen mußte. Die Auffindung eines objektiven Zeichens dieser Dysfunktion ist besonders wertvoll, nachdem andere Untersuchungsverfahren, auch das EKG, versagten. Es soll damit nicht ausgesprochen werden, daß diese anderen Verfahren wertlos seien, im Gegenteil, es gibt genug Fälle, in denen das Kymogramm wenig oder gar nichts zeigt, dagegen ein eindeutiger EKG-Befund zu erheben ist. Dies ist z. B. bei labilen Herzen der Fall. Kymographisch sieht man nur eine starke Frequenzsteigerung nach Belastung, im EKG aber eine deutliche Senkung von ST als Zeichen der Durchblutungsnot. Diese Störung ist wahrscheinlich nicht muskulär, sondern regulativ bedingt. Äußerlich kann sie freilich dasselbe Bild der vermin-

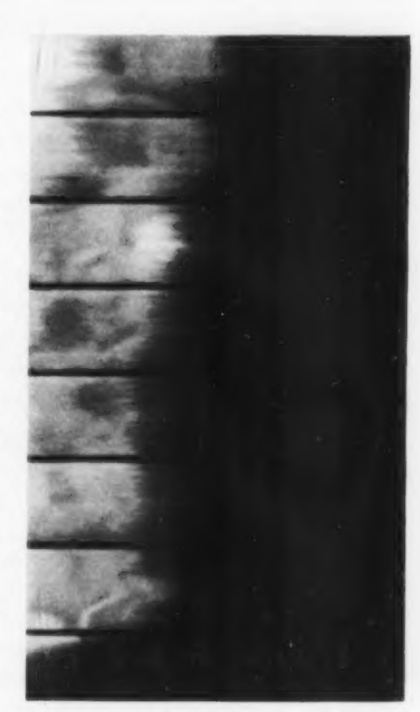


Abb. 5c



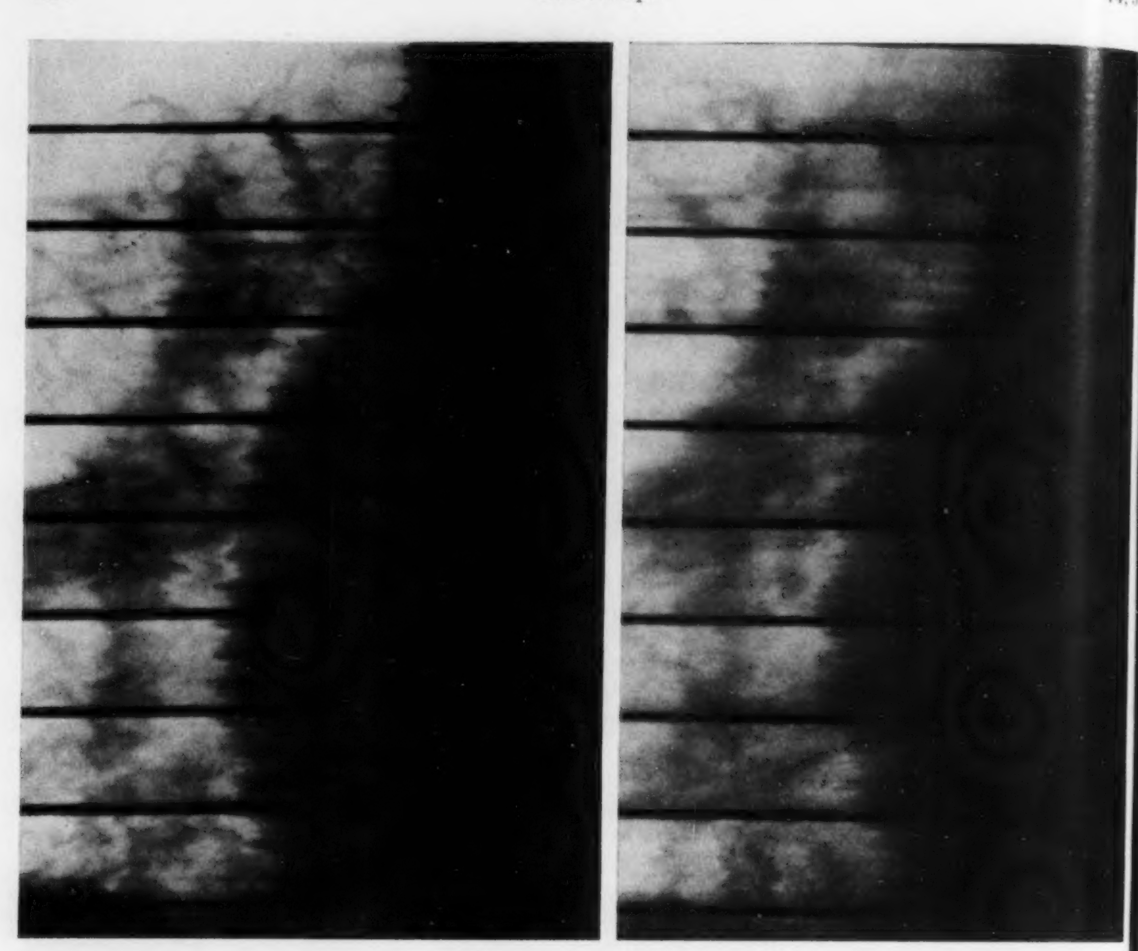


Abb. 6. Ausschnitt rechter Herzrand

a) Ruhekymogramm b) Kymogramm nach Belastung

derten Leistungsfähigkeit machen. Eine dritte gut abgrenzbare Erscheinung als Vorstufe der Insuffizienz ist das Versacken des Blutes in der Peripherie als regulative Dysfunktion, wie sie Reindell beschrieben hat. Das EKG ist hierbei meist positiv, das Kymogramm weist kurzdauernde spitze Kammerbewegungen in der Diastole und verschwindend kleine Vorhofbewegungen auf. Auch diesen Zustand kann man nicht als kontraktile Dysfunktion bezeichnen.

Aus dem Gesagten muß man die Lehre ziehen, daß keine Untersuchungsmethode universell ist, daß aber das Kymogramm doch in der Lage ist, Störungen bestimmter Art objektiv anzuzeigen, wenn andere Verfahren versagen.

Herr Dr. med. H. Grasser hat mich bei der Zusammenstellung der Fälle sehr unterstützt, und ich sage ihm besonderen Dank.

Zusammenfassung

Bei vegetativer Dystonie lassen sich im Kymogramm des Herzens objektive Zeichen finden, welche auf eine kontraktile Dysfunktion schließen lassen. Man sieht in vergleichenden Kymogrammen vor und nach Belastung abweichend vom normalen Verlauf Zunahme der Herzgröße nach Belastung, Kleinerwerden der Amplitude an der Herzspitze bei geringer Frequenzänderung, fixierten Typ II oder Umschlag von Typ I nach Typ II, Verstärkung der Vorhofbewegungen rechts evtl. mit Vorbuchtung des rechten Herzrandes und Zunahme der Bewegungen der Vena cava sup. Diese Zeichen können in verschieden starker Ausprägung vorkommen. Klinisch ist meist nur die stark verminderte Leistungsfähigkeit festzustellen.

Summary

In cases of vegetative dystonia the kymogram of the heart reveals objective signs of contractile dysfunction. Comparative kymograms, before and after strain, show, different from the normal, an increase of the size of the heart after strain, decrease of amplitude at the apex of the heart with slight alteration of frequency, fixed type II, or sudden change from type I to type II, augmentation of auricular movement on the right side, eventually bending out of the right cardiac border and increase of movement of the superior vena cava. These signs may become pronounced more or less. Clinically only a decreased efficiency can be found.

(*F. H.*)

Résumé

La kymoradiographie permet de déceler des troubles des battements cardiaques dans la dystonie neurovégétative. En comparant les kymogrammes avant et après épreuve d'effort, on observe une augmentation de volume du coeur qu'on ne rencontre pas chez le sujet normal. L'amplitude des battements (qui sont de type II ou passent du type I au type II) diminue à l'apex et augmente tout au contraire au niveau de l'oreillette droite sans modification notable du rythme, tandis que l'arc inférieur droit peut devenir plus saillant. Ces signes peuvent être plus ou moins marqués, l'examen clinique ne révèle qu'une diminution de l'endurance à l'effort.

(*P. J.*)

Resumen

En caso de distonia vegetativa se pueden encontrar en el quimograma cardíaco signos objetivos, que permiten deducir una disfunción contractil. En el quimograma comparativo se ve antes y después de la carga, y desviando del curso normal, aumento del tamaño cardíaco después de la carga, disminución de la amplitud en la punta del corazón con pequeño cambio de frecuencia, tipo II fijado o cambio de tipo I a II, refuerzo de los movimientos auriculares derechos, eventualmente con protuberancia del borde cardíaco derecho y aumento de los movimientos de la vena cava superior. Estos signos pueden aparecer de forma más o menos acentuada, clínicamente se puede comprobar casi solo la capacidad funcional intensamente disminuída. (*F. A.*)

Schrifttum

Reindell, H.: Diagnostik der Kreislauffrühschäden. Verlag Enke, Stuttgart 1949. — Kern, B.: Die Herzinsuffizienz. Verlag Enke, Stuttgart 1948. — Valet, W.: Bayr. Ärzteblatt, 4. Jahrg. 1949. — Kienle, F.: Vergleichende Herzdiagnostik. Verlag Thieme, Leipzig 1948. — Teschendorf: Lehrbuch der röntgenologischen Differentialdiagnostik, Bd. 1. Verlag Thieme, Stuttgart 1950. — Stumpf, in Stumpf, Weber, Weltz: Röntgenkymographische Bewegungslehre innerer Organe. Verlag Thieme, Leipzig 1936. — Derselbe: Rückblick zur Kymographie des Herzens. Fortschr. Röntgenstr. Bd. 68 [1943], H. 6.

Anschrift: Prof. Dr. Pleikart Stumpf,
München 2, Rottmannstraße 14

Aus der gemeinnützigen öffentlichen Krankenanstalt Speyerershof Heidelberg
(Chefarzt: Prof. Dr. W. Dieker)

Orthodiametrie*

TEIL I

Die Größenbestimmung mittels einfacher Röntgendurchleuchtung

Von **H. Büchner**

Mit 13 Abbildungen

Solange schon die Röntgenstrahlen als diagnostisches Mittel in der Medizin Verwendung gefunden haben, war man bemüht, mit ihrer Hilfe neben der Form und Dichte der Objekte auch deren wahre Größe und Lage zu erkennen. Vor allem galten von jeher die Bemühungen dem Auffinden einer klinisch brauchbaren Methode zur Bestimmung der wahren Herzgröße, welchem Zwecke auch die vorliegende Arbeit in erster Linie dient. Von den — man kann schon sagen — unzähligen Methoden und Vorschlägen, die zur Erreichnung dieses Zieles sowie zur Fremdkörperlokalisation und Beckenmessung bisher bekanntgegeben worden sind und auf welche hier näher einzugehen mir der zur Verfügung stehende Raum verbietet, haben kaum welche je eine praktische Bedeutung erlangt. (Siehe Schrifttumverzeichnis.)

Ihre theoretische Exaktheit und Durchführbarkeit außer Zweifel, scheiterte ihre praktische Anwendbarkeit jedoch meist an ihrer Kompliziertheit und dem Zeitaufwand, den sie zur Durchführung fordern. Es ist nun einmal Erfahrungstatsache, daß die meisten Untersucher bisher alle Methoden ablehnten, die einer besonderen Röntgeneinrichtung bedürfen, am Röntgengerät oder am Patienten selbst Vorbereitungen verlangen (Metallmarken, Vergleichsmaßstäbe usw.), mathematische Kenntnisse, Überlegungen oder Ausrechnen von Formeln fordern, kurz, die an ihre Zeit merkliche Anforderungen stellen und sie die gewünschten Resultate erst auf Umwegen erreichen lassen. Es gibt daher nur wenige Methoden, die jemals auch von anderen als vom Autor selbst benützt worden sind, und unter ihnen steht die Orthodiagraphie an erster Stelle.

Es sind jetzt gerade 50 Jahre her, daß Moritz mit der Orthodiagraphie die erste, brauchbare Methode für eine röntgenologische Größenbestimmung bekannt gab. Levy-Dorn hatte kurz vorher schon auf die Bedeutung paralleler Strahlen hingewiesen. Es hatten sich bald sehr viele dieser Methode bedient und es wurden für die Herzdiagnostik noch bis heute gültige und nicht mehr wegzudenkende Erkenntnisse erzielt! Als aber die durch Köhler und andere inaugurierte Fernaufnahme aus 150 cm und 200 cm Fokusdistanz mehr und mehr zur Anwendung kam, hat es auch nicht an Meinungen und Argumenten für und wider beide Methoden gefehlt. Für jeden, der von der medizinischen Forschung und Klinik exaktes Arbeiten und vergleichbare und kontrollierbare Angaben verlangt, dürfte dieser Streit in bezug auf Größenbeurteilung glatt zugunsten der Orthodiagraphie entschieden gelten. Dietlen hat daher im Jahre 1913 schon gefordert, daß man dem Patienten nur solche Orthodiagramme oder Fernaufnahmen in die Hand geben sollte, die alle für die Beurteilung notwendigen Angaben enthalten (Körperstellung, Einstellung, Atemphase, Abstand usw.). Wenn dies nicht geschieht, unterstütze man in zuweilen unheilvoller Weise den Mißbrauch, der von Patienten und Ärzten durch Vergleich nicht vergleichbarer Herzmessungen getrieben wird. Dietlen sagte damals wörtlich: „Es ist dringend zu wünschen, daß die Bequemlichkeit der Fernaufnahme nicht dazu führt, den wichtigsten Teil der röntgenologischen Herzuntersuchung, das direkte Sehen, zu vernachlässigen.“ In den folgenden Jahren sind immer wieder Stimmen laut geworden, die vor der Unterschätzung der Differenzen

* Eingereicht zum fünften Schleussner-Röntgenpreis.

zwischen **Fernaufnahme** und **Orthodiagramm** warnten (Hammer, White und Camp u. a.). Aber auch noch heute gibt Teschendorf in der Neuauflage seines Lehrbuches der Orthodiagraphie den Vorzug. Er vertritt wohl die Meinung der Mehrzahl, wenn er wörtlich schreibt: „Zur Ermittlung der Herzgröße hat die Orthodiagraphie eine große Rolle gespielt und sollte auch heute mehr angewendet werden, als es im allgemeinen geschieht. . . . Für exakte Untersuchungen muß der Orthodiagraphie auch noch heute gegenüber der Herzfernaufnahme der Vorrang zugesprochen werden." Es fehlt allerdings auch nicht an gegenteiligen Meinungen, und v. Boros behauptet, daß uns sowohl das Teleröntgenogramm als auch das Orthodiagramm die tatsächliche Herzgröße gäbe. Wenn nun heute kaum noch orthodiagraphiert wird, so hat dies folgende Ursachen.

Die Orthodiagraphen der verschiedensten Konstruktionen wurden leider nicht weiterentwickelt. Sie entsprachen bald nicht mehr den Anforderungen, die man in technischer Hinsicht und in bezug auf den Strahlenschutz an die modernen Röntgengeräte stellte. Außerdem spielte die Geldfrage eine gewichtige Rolle, denn man braucht zum Orthodiagraphieren neben einer gewöhnlichen Röntgeneinrichtung eben nochmals ein eigenes Gerät. Ein Hauptgrund ist aber wohl der, daß die meisten Untersucher, nicht zuletzt auch aus Bequemlichkeit, lieber von der Assistenz eine Fernaufnahme machen lassen, von der ja ohnedies behauptet wird, sie liefere „nahezu absolute Maße", da man es mit „praktisch parallelen Strahlen" zu tun habe. Diese immer wieder weitergetragene Ansicht fußt wohl auf der Behauptung vieler Autoren noch aus der ersten Zeit der Fernaufnahme, daß bei einer Fokus-Platten-Distanz von 1—2 m die Vergrößerung für die Herzmaße nur 2—3 mm betrage! (Albers-Schönberg, Alwens, Gocht, Grashey, Groedel, Guttmann, Haenisch, Kärle, Köhler, Rieder u. a.; zitiert nach Hammer). Man kann sich hier des Eindrucks nicht erwehren, daß man in gewissem Sinne aus der Not eine Tugend gemacht hat. Eine einfache mathematische Formel zeigt die wirklichen Unterschiede am deutlichsten.

Bei der Röntgenprojektion verhält sich das verzeichnete Bild des Objektes, d. h. dessen zentrale Projektion zur Parallelprojektion, dem gesuchten Maß, wie der Röhrenabstand (Fokus-Schirm) zur Differenz zwischen diesem und dem Objektabstand (Objekt-Schirm). Abb. 1 zeigt diese Verhältnisse.

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{r}{r - t_s}$$

Setzt man in der Gleichung AB = 1, so erhält man die allgemein gültige Formel für das Ausmaß der Verzeichnung, d. h. für den Verzeichnungsfaktor f eines beliebigen Projektionsverhältnisses:

$$f = \frac{r}{r - t_s}$$

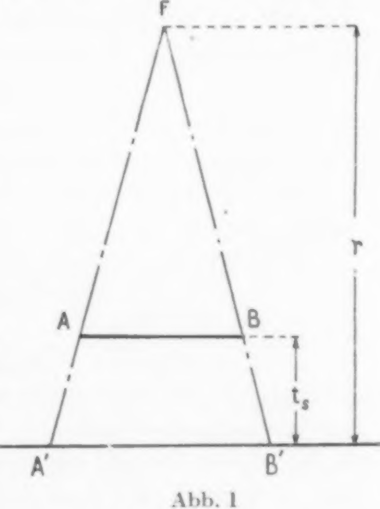


Abb. 1
Die Größenverhältnisse von Objekt und Bild

Errechnet man diesen Faktor f für das Projektionsverhältnis des Herzens bei der Fernaufnahme aus 200 cm (150 cm), so bekommt man den Wert 1.052 (1.071), wenn man die Herztiefe (Abstand Herzmitte — Film) mit 10 cm annimmt. Es bedeutet dies, daß ein Transversaldurchmesser von 14 cm auf der Fernaufnahme im Maßstab 1.025 (1.071):1 vergrößert ist, also 14.72 (14.99) cm mißt! Nimmt man hierzu noch die wechselnde Herztiefe, die bei Pyknikern oder Frauen mehr als 10 cm betragen kann, und die Tatsache, daß durch die Ungewißheit, in welcher Aktionsphase die Aufnahme belichtet wurde sowie durch den verschiedenen Zwerchfellstand weitere Unbekannte hinzukommen, so müßte es einleuchten, daß die Maße der Fernaufnahme nicht zur Grundlage wissenschaftlich exakter Vergleiche dienen können. Stumpf hat 1930 auf

dem Kongreß der Deutschen Röntgengesellschaft die Forderung aufgestellt, daß man bei der Herzmessung Systole und Diastole unterscheiden soll und hat dies auch an Hand von Tabellen begründet. Eine weitere Erschwerung eingehender Untersuchungen, die übrigens die Orthodiagraphie ebenso enthält, ist dadurch gegeben, daß man sich meist mit der Untersuchung in einer Ebene begnügen muß, will man nicht mehrere Filme bzw. Orthodiagramme anfertigen. Vor allem aber in den Fällen, wo es auf kleinere Größenveränderungen des Herzens während eines Versuches oder einer Behandlung ankommt, läßt einen die Fernaufnahme im Stich. Wenn es auf rasch aufeinanderfolgende Messungen ankommt, versagt hier sogar die Orthodiagraphie, nicht dagegen eine Methode, bei welcher man die gesuchten Maße in wenigen Sekunden auf dem Schirm ablesen kann, wie es im folgenden noch gezeigt werden wird.

Es ist um die Herzgrößenbestimmung in den letzten Jahren ruhig geworden und man hat in gewissem Sinne resigniert. Viele Untersucher begnügen sich mit dem reinen Schätzen der Herzgröße auf Grund ihrer Übung und Erfahrung, und in Zweifelsfällen kann man dann in der Beurteilung oft lesen: „Herzgröße an der oberen Grenze der Norm.“ Andere wenden bei der Durchleuchtung die von Groedel mittels Orthodiagramm gewonnene Relation an, Herzbreite : Lungenfeldbreite = 1 : 1.9, was natürlich nicht exakt ist. Denn Herzbreite und Lungenfeldbreite werden im zentralen Strahlengang verschieden stark verzeichnet. Nicht allerdings — wie es auch in einem bekannten Lehrbuch steht —, weil weiter außen liegende und größere Objekte stärker verzeichnet werden als weiter im Zentralstrahl liegende, sondern weil die Lungenfeldbreite hinter der Herzbreite liegt und aus diesem Grund stärker verzeichnet wird.

Es sei hier in diesem Zusammenhang eigens betont, daß entgegen der anscheinend sehr verbreiteten Ansicht, weiter außen liegende Objekte würden stärker verzeichnet werden, die Verzeichnung aller Objekte, gleich wo sie liegen, nur von deren Abstand zur Schirm- und zur Fokusebene abhängt! Der Winkel der Objekte zur Schirmebene sei hier einmal außer acht gelassen, da hierdurch ein Objekt weiter außen auf dem Schirm sogar kleiner als im Zentralstrahl werden kann. Diese irrige und Verwirrung stiftende Ansicht, welcher m. W. bisher noch nicht widersprochen wurde, ist von Griesebach 1942 in folgende Behauptung gefaßt und mit einer Zeichnung auch scheinbar bewiesen worden: „Je weiter peripherwärts vom Zentralstrahl ein Körperschaden liegt, desto vergrößerter, übertriebener aber auch lichtschwächer wird er auf dem Schirmbild festgehalten.“ Man kann sich mit jedem Bleistift, den man hinter den Schirm hält, selbst eines besseren belehren. Aber auch der mathematische Beweis ist kurz und einfach.

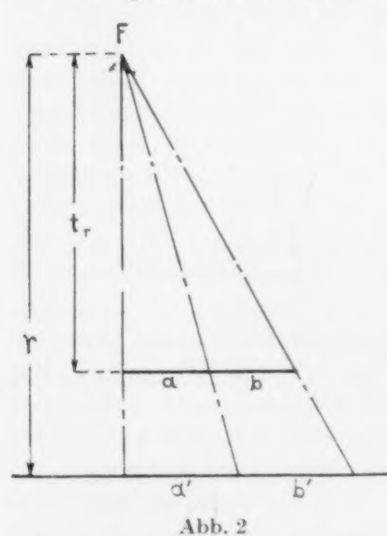


Abb. 2
Gleiche Verzeichnung in Schirmmitte und am Schirmrand (schirmparalleles Objekt vorausgesetzt)

Es entstehen 4 Dreiecke, von denen je zwei einander ähnlich sind, so daß man sagen kann:

$$\frac{a}{a'} = \frac{t_r}{r} \text{ und } \frac{b}{b'} = \frac{t_r}{r}$$

Da a = b, muß somit auch a′ = b′ sein.

Ein Beweis dafür, daß man auch in neuester Zeit immer noch nach einer brauchbaren Methode sucht, aber von dem möglichen Ziel weit entfernt ist, ist der neueste Vorschlag von Johnson aus einem Land, das sonst in der medizinischen Technik mit die Führung hat. Der Vorschlag sieht vor, am Patienten etwa in gleicher Höhe (Frontalebene) mit der Herzebene eine Metallmarke bekannter Länge streng parallel zur Schirmebene anzubringen, am zweckmäßigsten in der vorderen Axillarlinie (1/3 Thoraxtiefe). Diese Marke wird dann auf dem Schirm oder dem Film in gleichem Maße wie das Herz verzeichnet erscheinen. Aus einem Zweisatz wäre dann die

gesuchte Maß leicht zu errechnen. Ähnliche Methoden, vor allem auch zur Beckenmessung, sind schon vor vielen Jahren vorgeschlagen worden, haben sich aber nie in der Praxis durchsetzen können.

Im Hinblick auf die besprochenen Nachteile der bisherigen Untersuchungsmethoden und das Verhalten der meisten Untersucher gegenüber jeder neu vorgeschlagenen, muß man daher von einer weiteren, neuen Methode, die auch wirklich zur allgemeinen, praktischen Anwendung kommen soll, folgendes verlangen:

Sie muß mit jedem der heute gebräuchlichen Diagnostikgeräte während einer einfachen Durchleuchtung ausführbar sein und darf bei dieser zeitlich nicht ins Gewicht fallen.

Sie muß alle Vorbereitungen am Patient oder am Röntgengerät vermeiden, ebenso wie sie alle mathematischen Überlegungen und Formeln umgehen muß.

Die gesuchten Maße der Parallelprojektion, die orthodiagraphischen Maße müssen sofort ohne Umschweife oder vorherige graphische Registrierung zu erhalten sein, am besten man kann sie neben den verzeichneten Maßen direkt auf dem Leuchtschirm ablesen.

Man muß während des Messens das ganze Organ bzw. das ganze gewohnte Schirmbild im Auge haben können und nicht nur einen kleinen Bildausschnitt.

Die Untersuchungen müssen in jeder Stellung und Lage des Patienten durchgeführt werden können und sie müssen vom Röhrenabstand und vom Objektabstand unabhängig sein.

Wenn möglich sollen die Tiefenlage und, wenn es die anatomischen Gegebenheiten zulassen, auch die Winkel und damit die absolute Länge einer Strecke zu bestimmen sein.

Erwünscht wäre ferner auch die Möglichkeit, mit der gleichen Methode bzw. den gleichen Geräten am gewöhnlichen Diagnostikgerät Orthodiagramme schreiben zu können.

Dank einer Anregung meines früheren Lehrers und Chefarztes auf dem Speyerershof, Prof. E. Masing, dem ich in dankbarer Verehrung für seine Anregungen und Ratschläge zutiefst verbunden bin, habe ich mich mit diesen Problemen befaßt und konnte eine Methode und die dazugehörigen Geräte entwickeln, mit denen alle soeben aufgestellten Forderungen und Möglichkeiten tatsächlich erfüllbar sind!

Es ist hier kein Raum, um die stufenweise Entwicklung der Methode der Orthodiametrie, wie ich die Meßmethode im Anklang an die Orthodiagraphie nennen möchte, in ihren interessanten, mathematischen und technischen Einzelheiten aufzuführen. Sie sind zum Verständnis der überraschend einfachen Methode nicht nötig, und der mit dieser Methode Arbeitende braucht sie daher nicht zu kennen. Hier nur das Wichtigste über Meßgeräte und Methode, deren Hauptaufgabe es also ist, auf schnellstem Wege während einer gewöhnlichen Durchleuchtung die wahren Maße der verzeichneten Objekte auf dem Leuchtschirm zu erhalten.

Die heute gebräuchlichen Röntgengeräte für Diagnostik müssen aus Gründen des Strahlenschutzes alle derart beschaffen sein, daß die Röhre nicht über den Bereich des Leuchtschirmes hinaus Strahlen aussenden kann. Dies wird unter anderem dadurch erreicht, daß das Strahlenbündel der Röhre auf den Leuchtschirm zentriert wird und die Röhre selbst mit letzterem zwangsläufig gekuppelt wird. Infolgedessen trifft der Zentralstrahl immer senkrecht auf der Mitte des Leuchtschirmes auf. Diese Tatsache macht sich die Orthodiametrie zunutze.

Beschreibung des Orthodiameters*:

In einer kreisrunden, dünnen Platte aus Kunststoff, welcher selbst kaum Röntgenschatten liefert, befindet sich ein Maßstab, der scharfen Metallschatten gibt. Der Nullpunkt des Maßstabes befindet sich im Mittelpunkt der Meßplatte, und die Nullinie des Maßstabes ist als Halbmesser bis zum Plattenrand verlängert. Von ihr aus ist der Maßstab nach zwei Seiten hin aufgetragen. Die den Maßstab tragende Platte ist um 360° drehbar auf einer Grundplatte befestigt, welche die genormten Ausmaße einer Röntgenfilmkassette hat. Das Meßgerät kann so leicht an Stelle einer Filmkassette dicht hinter den Schirm geschoben werden. Der Maßstab erleidet daher beim Durchleuchten keine Verzeichnung. Er erscheint für das Auge in gleicher Bildschicht

* Patent angemeldet.



Abb. 3
Das Schirmbild des Orthodiameters

mit dem zu messenden Objekt, wodurch jeder Parallaxenfehler beim Ablesen wegfällt. Die Meßanordnung ist etwa vergleichbar mit einem Okularmikrometer in der Mikroskopie. Abb. 3 zeigt das Schirmbild dieses Maßstabes.

Das Meßgerät ist so beschaffen, daß der Maßstab vom Untersucher auch hinter dem Schirm leicht um 360° gedreht werden kann. Man kann so mit der verlängerten Nullinie direkt die Objektwinkel messen. Zu diesem Zweck hat die kreisrunde Meßplatte an ihrem Rand ein Fenster mit der durchlaufenden Nullinie, in welchem die auf der Grundplatte aufgetragene Gradeinteilung ablesbar ist. Diese Gradeinteilung erscheint nicht auf dem Schirm, da sie hier nur stören würde.

Der Meßvorgang:

Es ist bei der Orthodiametrie völlig gleichgültig, wo zwischen Schirm und Röhre sich das Objekt befindet und in welchem Maße es verzeichnet erscheint. Mit anderen Worten, das Projektionsverhältnis spielt keine Rolle. Der Patient steht zum Messen an der Tischplatte des Röntgengerätes angelehnt oder liegt auf ihr. Er steht jedenfalls nicht wie zu einer Aufnahme an der Schirmrückwand. Es ist darauf zu achten, daß er während des Messens keine Bewegungen macht. Die Distanz des Schirmes vom Patienten ist daher so zu bemessen, daß der Schirm frei bewegt werden kann, ohne daß der Patient veranlaßt wird, die Bewegungen mitzumachen. Der Maßstab wird bis zum Anschlag hinter den Schirm geschoben oder bei Röntgengeräten ohne Wechselrahmen auf andere Weise hinter den Leuchtschirm gegeben. Der Nullpunkt des Maßstabes wird in der Schirmmitte abgebildet, fällt also mit dem Fußpunkt des Zentralstrahles zusammen. Die Meßplatte wird so gedreht, daß der Maßstab parallel zur Meßstrecke läuft. Er braucht sich jedoch weder mit dieser zu decken, noch in ihrer Nähe zu befinden. Dies ist beim Ausmessen innerer Organe von großem Vorteil, da man die Zahlen des Maßstabes in der helleren Umgebung eines Organes besser ablesen kann, als innerhalb des dunklen Organschattens selbst.

Der eine Endpunkt der zu messenden Strecke bzw. der äußerste Punkt des zu messenden Organes wird durch Verschiebung des gekuppelten Schirm-Röhren-Systems bei fixiert bleibendem Objekt in die Nullinie des Maßstabes gebracht. Da man es meist mit konvex begrenzten Organen zu tun hat, und die Nullinie des Maßstabes bis zum Plattenrand verlängert ist, ist es sehr leicht und rasch zu bewerkstelligen, diese Nullinie als Tangente am Organ anzulegen. Es gilt die Regel:

Sobald ein Endpunkt der abgebildeten Objektstrecke mit einem Punkt der Nullinie des Maßstabes zusammenfällt, fällt auch der zugehörige wahre Endpunkt der Objektstrecke zwischen Schirm und Röhre in eine Ebene, welche durch den Röhrenfokus und die Nullinie des Maßstabes gelegt zu denken ist. Diese Ebene ist dadurch besonders gekennzeichnet, daß der Zentralstrahl in ihr läuft. Diese Ebene des Zentralstrahles wird nun parallel zu sich selbst als tangentiale Ebene an den anderen Endpunkt der zu messenden Strecke gebracht, was dadurch geschieht, daß der Schirm (mit der Röhre und dem Maßstab) so lange in seiner Ebene verschoben wird, bis die Nullinie des Maßstabes durch den anderen Endpunkt der Meßstrecke geht.

Das Ausmaß der hierzu nötigen Schirmverschiebung in Meßrichtung ist zugleich auch das Maß der gesuchten Parallelprojektion des Objektes, d. h. der Abstand der beiden gedachten Ze[illegible]

tralstrahlebenen vor und nach der Verschiebung. Es gilt also, dieses Ausmaß der Schirmverschiebung direkt in Zentimetern ablesbar zu gestalten

Zu diesem Zweck wird von einem optischen Hilfsapparat ein schmaler Lichtspalt auf den Leuchtschirm geworfen. Es ist gleichgültig, wo sich dieser optische Apparat befindet und in welchem Winkel der Lichtspalt auf den Leuchtschirm fällt, wenn der Apparat nur nicht an einem mit der Schirmverschiebung beweglichen Teil des Röntgengerätes befestigt wird. Der Lichtspalt muß also von dem beweglichen Schirm-Röhren-System völlig unabhängig sein. Vorzugsweise wird die ihn projizierende Optik an einem verstellbaren und schwenkbaren Arm befestigt und dieser Arm wiederum an der Tischplatte des Röntgengerätes. Der Lichtspalt ist ebenso wie der Maßstab um 360° drehbar und leicht auf jede Stelle des Schirmes zu richten. Er ist in seiner Helligkeit jeweils der des Schirmbildes anzugleichen.

In der Ausgangsstellung des Messens, wenn der eine Endpunkt der Meßstrecke in der Nulllinie des Maßstabes liegt, dreht man den Lichtspalt parallel zur Nullinie und läßt ihn mit dieser zusammenfallen. Der Lichtspalt ist so lang gewählt, daß er hierbei wohl immer den Maßstab schneidet, wenn nicht, so wird er nachgerichtet oder es wird später während des Messens darauf geachtet, daß er mit dem Maßstab zum Schnitt kommt. Drei Dinge müssen also zu Beginn des Messens in eine Ebene bzw. auf eine gemeinsame Gerade gebracht werden: die Nullinie des Maßstabes, der abgebildete Endpunkt der Meßstrecke und der Lichtspalt. Oder anders ausgedrückt, Nullinie und Lichtspalt bzw. dessen Verlängerung sind die im Endpunkt der Meßstrecke am zu messenden Organ angelegten Tangenten.

Nach der oben beschriebenen Verschiebung des Schirmes bis zu der Stellung, in welcher die Nullinie des Maßstabes durch den anderen Endpunkt der Meßstrecke geht, schneidet dann der Lichtspalt irgendwo zwischen Nullinie und erstem Endpunkt den Maßstab. Er ist scheinbar auf dem Maßstab gewandert und der erste Endpunkt ist ihm dabei scheinbar vorausgeeilt. Der Lichtspalt ist so zum optischen Zeiger geworden und zeigt auf dem Maßstab direkt das gesuchte Maß der Parallelprojektion, das orthodiametrische Maß in Zentimetern an! Mit anderen Worten, er zeigt das Außmaß der vorgenommenen Schirmverschiebung an, das ist der Abstand der beiden gedachten und oben besprochenen Zentralstrahlebenen vor und nach der Schirmverschiebung. Man mißt also praktisch das Objekt zwischen zwei parallelen Ebenen – dargestellt bzw. markiert durch die Nullinie des Maßstabes –, stellt deren Abstand fest und hat somit die Parallelprojektion des Objektes in Meßrichtung, denn Parallelen zwischen Parallelen sind einander gleich.

Es ist dies das sicherste und einfachste Verfahren, die größte Ausdehnung eines unregelmäßig begrenzten Körpers in einer bestimmten Richtung zu messen. Man stelle sich einmal einen unregelmäßigen und pulsierenden Körper etwa wie das Herz außerhalb des menschlichen Körpers vor. Wie könnte man die größte Ausdehnung dieses Körpers in einer bestimmten Richtung am besten messen? Doch nur indem man zwei parallele Ebenen von außen an ihn heranführt und im Moment des Berührens des pulsierenden Körpers ihren Abstand feststellt!

Selbstverständlich muß man eine Strecke, etwa den Transversaldurchmesser des Herzens, nicht unbedingt einzeitig messen. Man kann jede unterteilte Strecke ebensoleicht auch zweizeitig, d. h. ihre Teilstrecken getrennt messen. Bei dem Transversaldurchmesser würde man den Schirm zum Beispiel zunächst nur solange verschieben, bis die Nullinie des Maßstabes in der Mittellinie des Wirbelsäulenschattens läuft, würde das eine Teilmaß ablesen und dann erst bis zum anderen Endpunkt weiter verschieben.

Es ist sofort ersichtlich, daß die so gewonnenen orthodiametrischen Maße mit den bisher auf graphischem Wege gewonnenen orthodiagraphischen Maßen völlig identisch sind. Es können also sämtliche, durch die Orthodiagraphie bis heute gewonnenen Erkenntnisse und Werte nun weiter benützt, verglichen und kontrolliert werden. Die orthodiagraphische Untersuchung des Herzens war keineswegs abgeschlossen, als man sich aus den oben erwähnten Gründen der Methode nicht mehr bedienen wollte, und es sind inzwischen wieder weitereProbleme aufgetaucht,

die zu ihrer Lösung einer genauen, vergleichbare Maße liefernden Methode bedürfen. Hier sollte heute die Orthodiametrie als eine der modernen Röntgentechnik adäquate Methode die Orthodiagraphie ablösen.

Es ist ferner leicht zu ersehen, daß dieses Orthodiametrieren mühelos ohne besondere Übung in wenigen Sekunden auszuführen ist. Das Messen beweglicher Organe (Herzrand!) kann dadurch, daß man eine Tangente von außen heranführt, sicherer als mit jeder anderen bekannten Meßmethode ausgeführt werden. Das Messen zwischen zwei Parallelen auf dem Leuchtschirm, welches man sonst nur auf dem Film vornehmen kann, bietet außerdem den Vorteil, die größte Ausdehnung eines Organes in einer Richtung (Transversaldurchmesser des Herzens!) auch dann direkt ablesen zu können, wenn die beiden äußersten Punkte des Organes nicht auf gleicher Höhe liegen, d. h. wenn ihre Verbindungslinie in einem Winkel zur Meßrichtung steht. Es könnten hier noch viele weitere Vorteile der Orthodiametrie gegenüber allen bisherigen Meßmethoden hervorgehoben werden, es liegen diese aber so klar auf der Hand, daß sie nicht weiter aufgezeigt zu werden brauchen. So zum Beispiel die Tatsache, daß beim Kippen des Patienten bis zur horizontalen Lage in jeder Stellung laufend gemessen werden kann, da ja sowohl Maßstab als auch Lichtspalt fest mitgehen. Es ist dies auch ein weiterer großer Vorteil gegenüber der Fernaufnahme, die ja nur im Stehen gemacht werden kann, will man nicht, wie dies schon gemacht worden ist, die Kellerdecke durchbrechen, um die Röhre in einen genügenden Abstand unter den Tisch zu bekommen. Es sei auch noch erwähnt, daß das Maß des Schirmbildes in der Ausgangs- oder Endstellung des Messens ebenfalls direkt am Maßstab abzulesen ist. Man kann also jeweils verzeichnetes und wahres Maß mit einem Blick ablesen und zueinander in Beziehung setzen (vgl. weiter unten).

Trotz der Einfachheit des Meßvorganges sind auch einige Kleinigkeiten zu beachten. Es wurde oben schon betont, daß der Abstand des Schirmes vom Patienten so zu bemessen ist, daß dieser nicht veranlaßt wird, die Schirmbewegungen mitzumachen oder Teilen des Schirmes auszuweichen. Ebenso wie das Objekt, der Patient, während des Messens keine Bewegungen ausführen darf, ist natürlich auch darauf zu achten, daß der Lichtspalt während des Messens nicht verändert wird. Ferner ist zu beachten, daß der Schirm nur innerhalb seiner Ebene bewegt wird. Sein Abstand zur Röhre darf also während des Messens nicht mehr geändert werden und er wird daher am besten entgegen dem Druck im Richtung Röhre fixiert. Würde man sich allerdings die kleine Mühe machen und den Lichtspalt senkrecht auf den Schirm fallen lassen, bzw. genauer gesagt, senkrecht zur Meßrichtung, so könnte man während des Messens den Schirm auch beliebig in Richtung Röhre — Untersucher verschieben, also während des Messens die Verzeichnung des Objektes ändern. Das senkrechte Auftreffen des Lichtspaltes zur Meßrichtung wird daran erkannt, daß dieser bei Verschieben des Schirmes in Richtung Röhre die Nullinie nicht mehr verläßt. Einfacher ist es natürlich, den Lichtspalt von irgendwoher ganz ohne Bedingungen auf den Schirm fallen zu lassen. Während des Messens muß dann nur immer der fixierte Schirm leicht gegen die Röhre gedrückt werden, um auch sicher zu sein, mit ihm in einer Ebene zu bleiben. Innerhalb der Schirmebene sind jedoch auch während des Messens Bewegungen des Schirmes in beliebiger Richtung möglich und auf die Genauigkeit der Meßresultate ohne jeden Einfluß! Es ist also auch ein in falscher Richtung gehendes oder über das Ziel hinausschießendes Verschieben des Schirmes ohne Belang, wenn nur im Moment des Ablesens die Nullinie des Maßstabes — gleich mit welchem Punkt — als Tangente am Ende der Meßstrecke anliegt.

Wichtig ist diese völlige Belanglosigkeit der Verschiebungen innerhalb der Schirmebene dann, wenn nicht streng horizontal oder vertikal gemessen werden soll. Hier käme man mit der Mechanik der Schirmverschiebung in Konflikt, wenn man geradlinige Bewegungen ausführen müßte, d. h. den Maßstab genau entlang der Meßstrecke führen müßte, oder wie bei der Orthodiagraphie einen bestimmten Punkt des Schirmes an einen bestimmten Punkt des Schirmbildes dirigieren müßte. Ersteres wäre unmöglich und letzteres nur sehr schwer und mit großer Kraft-

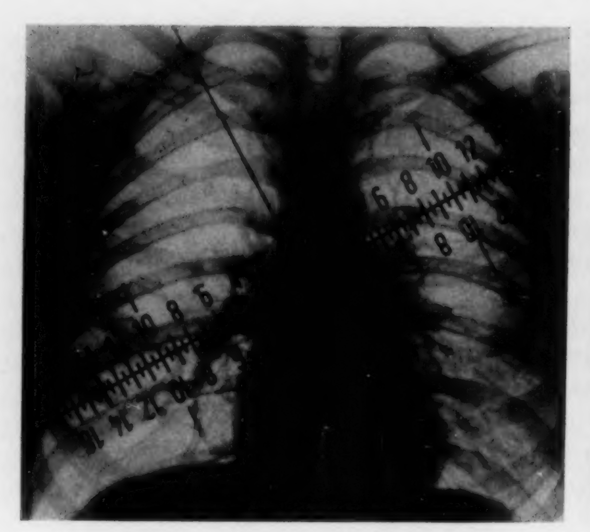
anstrengung möglich, denn alle Schirmverschiebungen, die nicht streng horizontal oder vertikal erfolgen, sind mechanisch gesehen Komponenten dieser beiden Verschiebungsrichtungen und können infolge des großen Gewichtes der zu bewegenden Massen nur treppenförmig erfolgen. Eine exakt gezielte Bewegung ist somit kaum möglich. Da man bei der Orthodiametrie jedoch keinen bestimmten Punkt, etwa den Fußpunkt des Zentralstrahles, von einem Punkt des Schirmbildes zu einem anderen bewegen muß, sondern auf rasche und leichte Art eine festgelegte Ebene (markiert durch die Nullinie des Maßstabes) an das Objekt anlegt, ist das Messen in jeder Richtung gleichermaßen einfach. Der Zentralstrahl selbst braucht hierbei überhaupt nicht beachtet zu werden.

Beim Ablesen der Zahlen treten manchmal Schwierigkeiten auf, wenn man noch nicht recht adaptiert ist oder wenn die Zahlen durch entsprechendes Verschieben des Schirmes nicht recht aus einem dichten Organschatten herauszubekommen sind. Man kann sich dann sehr leicht dadurch helfen, daß man nach Erreichen der Endstellung den Patienten etwas zur Seite treten läßt, so daß nun die Zahlen spielend abgelesen werden können. Man wird ja doch wohl immer erst am Schluß einer Durchleuchtung orthodiametrieren, so daß der Patient dann ohnedies sich entfernt. Es ist auch zu beachten, daß der Lichtspalt nicht zu hell eingestellt wird, da er sonst durch Überblenden stört. Er sollte immer der Helligkeit des Schirmbildes angepaßt werden. Dies sind aber alles Dinge, die sich nach den ersten Messungen ganz automatisch ergeben. Ich selbst habe jedenfalls beim Ablesen der Zahlen praktisch noch keine Schwierigkeiten gehabt.

Auf die oben geschilderte, einzeitige Weise lassen sich alle Strecken bis zu 17 cm Länge messen. Größere Strecken, wie z. B. die Lungenfeldbreite, müssen anders orthodiametriert werden. Es gibt zwei Möglichkeiten hierzu. Die eine ist das zweizeitige Orthodiametrieren, wobei der Schirm zunächst nur solange verschoben wird, bis der Lichtspalt die Marke 10 des Maßstabes erreicht hat. Aus dieser Stellung heraus wird dann der Lichtspalt wieder zur Nullinie zurückgedreht und nun erst der Schirm bis zur Endstellung weiterverschoben. Zu dem in Endstellung angezeigten Maß ist dann jeweils 10 hinzuzuzählen. Die andere Möglichkeit umgeht das Nachstellen des Lichtspaltes und ist daher vielleicht noch eher zu empfehlen. Man stellt hierbei bei Beginn des Messens den Spalt nicht auf die Nullinie, sondern auf die in Meßrichtung gelegene Marke 10 des Maßstabes ein. Nun kann man Strecken bis zu 27 cm einzeitig messen. Der Lichtspalt wandert beim Verschieben des Schirmes dann über die Nullinie auf die andere Seite des Maßstabes. Zu dem von ihm in Endstellung angezeigten Maß ist dann wiederum 10 hinzuzuzählen.

Nach jedem Messen kann man das Maß auch nochmals selbst kontrollieren, indem man den Schirm aus der Endstellung heraus wieder in die Ausgangsstellung zurückbringt. Es müssen dann die drei Dinge: Nullinie des Maßstabes, Lichtspalt und Endpunkt wieder auf einer gemeinsamen Geraden sein, d. h. der erste Endpunkt muß in dem Moment wieder in der Nullinie sein, wenn der Lichtspalt diese auch wieder erreicht hat. Ist die Ausgangsstellung nicht mehr zu erreichen, dann hat sich entweder das Objekt verändert, der Patient hat sich bewegt, der Lichtspalt wurde bewegt oder man ist mit dem Schirm nicht in einer Ebene geblieben, da man vergessen hat, ihn zu fixieren. Durch dieses Experimentum crucis lassen sich Größenänderungen des Herzens von kürzester Dauer nachweisen. Hierdurch und durch die Schnelligkeit des Messens im allgemeinen kann man selbst bei schwer dekompensierten Patienten mehrere Messungen vornehmen oder für kurze Zeit eine bestimmte Atemphase einhalten lassen, was bei den länger dauernden Messungen bisher nicht möglich war, ohne den Patienten zu sehr zu belasten. Auch kann man Patienten, die nicht stehen können, leicht in einer halbgekippten Lage ausmessen, wenn man sie nicht ganz umlegen will. Durch diese Möglichkeit, mit dem gleichen Röntgengerät und den fest damit verbundenen Meßgeräten in jeder Lage und Stellung des Patienten rasch und fortlaufend exakte Herzmaße zu gewinnen, mögen sich zugleich neue Untersuchungsmöglichkeiten und Gesichtspunkte ergeben.

Nachfolgend soll nun am Beispiel der Bestimmung des Transversaldurchmessers des Herzens und an der Bestimmung der Lungenfeldbreite die Orthodiametrie in ihren Schirmbildern ge-



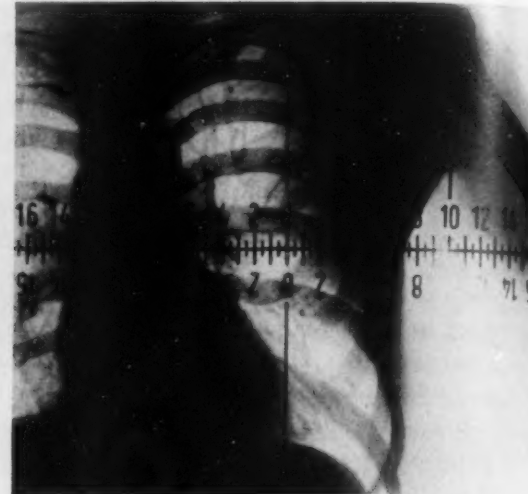
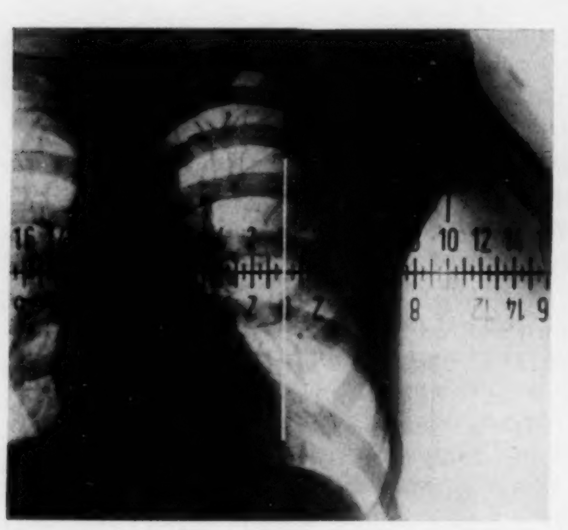
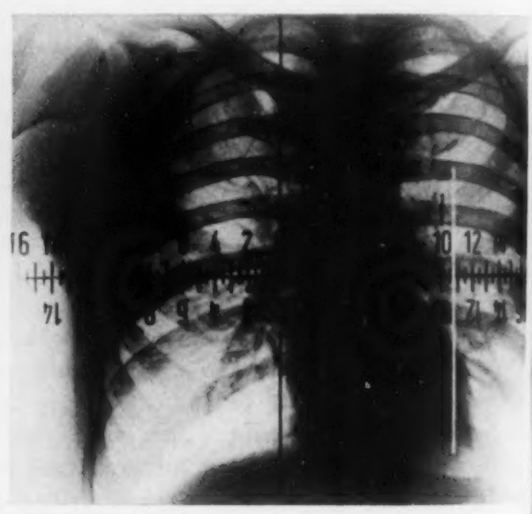


Abb. 4. Das Orthodiametrieren des Transversaldurchmessers.

a) Der Maßstab wurde hinter den Schirm geschoben.

b) Er wurde parallel zur Meßrichtung gedreht und seine Nullinie als Tangente am linken Herzrand angelegt.





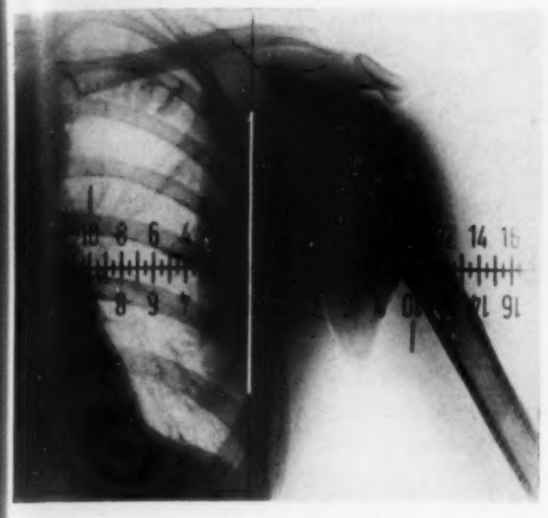
c) Der Lichtspalt wurde auf die Nullinie eingestellt.

d) Durch Schirmverschiebung wurde die Nullinie an den rechten Herzrand gebracht. Das orthodiametrische Maß wird vom Lichtspalt angezeigt!

zeigt werden. Auf gleiche Weise läßt sich auch der Aortendurchmesser und jede andere röntgenologisch abgrenzbare Strecke im Körper messen.

Die Hauptaufgabe und der Hauptvorteil der Orthodiametrie besteht also in dem raschen und exakten Bestimmen der unverzeichneten Maße. Neben deren Festellung bieten die Methode und die Geräte nun aber auch noch andere Meßmöglichkeiten. Diese sollen hier nur kurz aufgeführt werden, da eine eingehendere Abhandlung hierüber in Verbindung mit der Bekanntgabe eines röntgenologischen Rechengerätes alsbald erfolgen wird.

So kann man zum Beispiel die Tiefe eines Fremdkörpers oder eines Organes in den Fällen, in welchen man sie nicht durch einfaches Orthodiametrieren nach Drehen des Patienten um 90° feststellen kann, auch ohne Durchleuchtung in einer zweiten Ebene erhalten. Selbst die Winkel



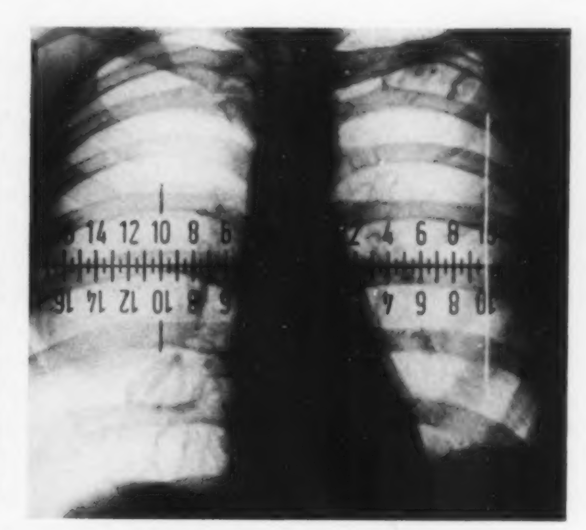
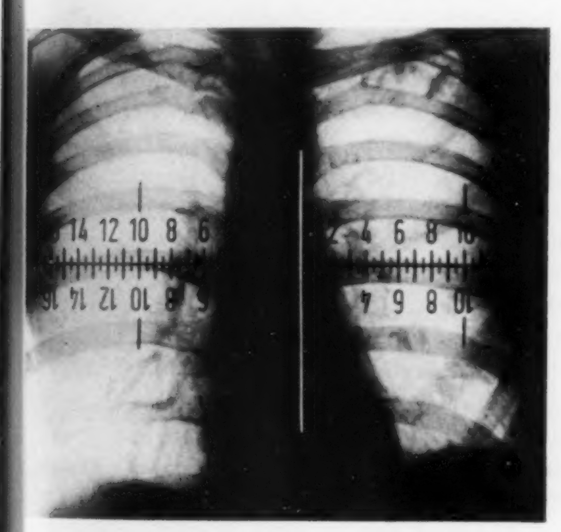


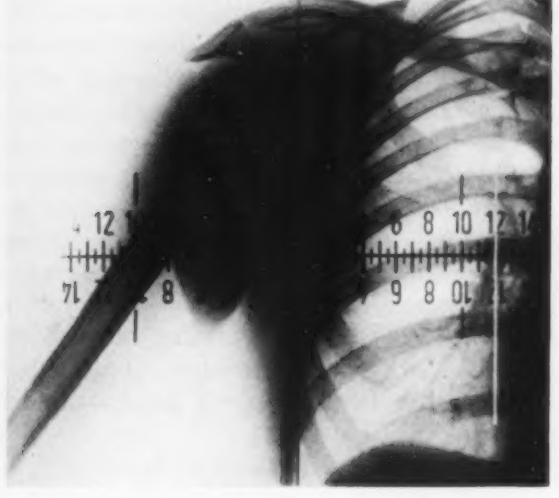
Abb. 5. Das Orthodiametrieren der Lungenfeldbreite (zweizeitig).

a) Die Nullinie geht durch den einen Endpunkt der Meßstrecke und der Lichtspalt ist auf sie eingestellt.

b) Der Schirm wurde solange verschoben, bis der Lichtspalt die Marke 10 des Maßstabes erreichte.

Das vom Lichtspalt angezeigte Maß + 10 ist das orthodiametrische Maß.





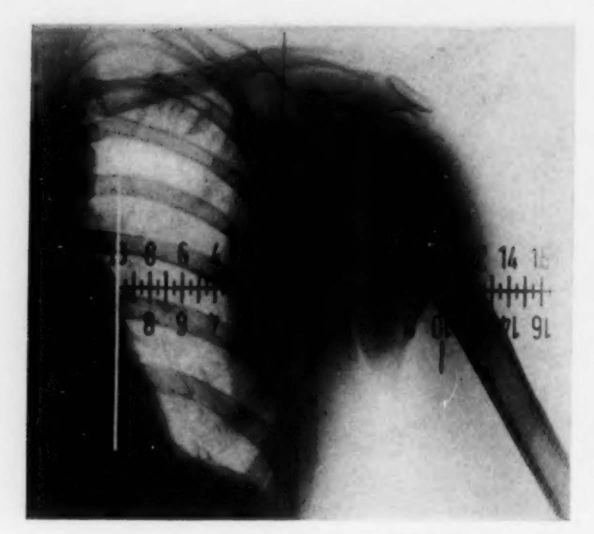
c) Der Lichtspalt wurde wieder zur Nullinie zurückgestellt.

d) Durch Weiterverschieben des Schirmes wurde die Nullinie zum anderen Ende der Meßstrecke gebracht.

einer Strecke zur Schirmebene und damit die wahre Länge einer Strecke sind mittels der Durchleuchtung in nur einer Ebene zu bestimmen. Man braucht hierzu außer dem orthodiametrischen Maß nur noch das Schirmbildmaß oder das Ausmaß der parallaktischen Wanderung des Objektes auf dem Schirm bei Verschiebung desselben um einen bestimmten Betrag innerhalb seiner Ebene. Außerdem braucht man die Distanz Röhrenfokus — Leuchtschirm, welche aber jederzeit durch Anbringen eines Maßstabes am Röntgengerät selbst leicht ablesbar gemacht werden kann.

Es ist selbstverständlich, daß alle anderen Bestimmungen außer dem einfachen Orthodiametrieren nur mit Hilfe mathematischer Formeln möglich sind. Man befürchte aber nicht, daß ich nun die Unzahl der Methoden der Tiefenlokalisation durch Bekanntgabe einer neuen Methode mit neuen Formeln, Bleimarken, Vergleichsmaßstäben und Diagrammen vermehre.





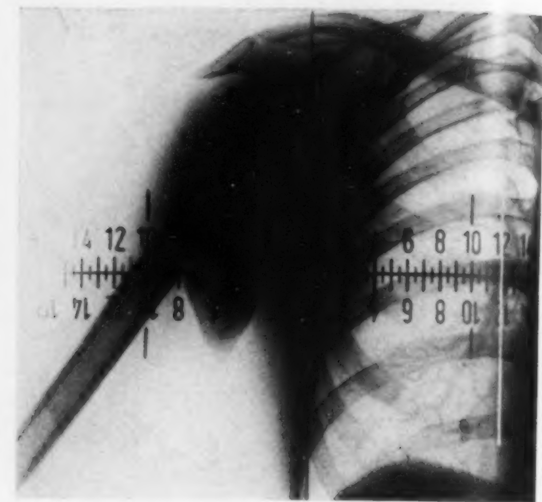


Abb. 6. Das Orthodiametrieren der Lungenfeldbreite (einzeitig).

a) In der Ausgangsstellung wird der Lichtspalt statt auf die Nullinie auf die Marke 10 eingestellt.

b) Die Nullinie wurde zum anderen Ende der Meßstrecke gebracht, wobei der Lichtspalt über sie hinweggewandert ist. Das von ihm angezeigte Maß + 10 ist das orthodiametrische Maß.

Es soll nichts weiter unternommen werden, als die bekannte Tiefenbestimmung ebenso einfach zu gestalten wie die oben beschriebene Größenbestimmung. Die Methode stellt also an sich nichts neues dar. Exner hat schon 1897 auf die Möglichkeit der Tiefenbestimmung durch Röhrenverschiebung hingewiesen. Neu ist nur, daß diese Bestimmung ohne jede mathematische Ausrechnung geschieht. Ist es schon eine wesentliche Erleichterung, daß man alle Werte direkt auf dem Leuchtschirm oder am Röntgengerät ablesen kann, so galt es nur noch, dem Untersucher auch das Ausrechnen der Formeln selbst zu ersparen. Es wurde daher das bereits erwähnte röntgenologische Rechengerät entwickelt, auf welchem die auf dem Schirm abgelesenen Werte nur einzustellen sind, um den gesuchten Wert direkt ablesen zu können. Mit diesem Rechengerät sind in Verbindung mit der Orthodiametrie und auch unabhängig von dieser alle Bestimmungen möglich, die bei der Bildbeurteilung und Bildentstehung in bezug auf Größenmaße und Lage der Objekte überhaupt interessieren. Unter anderem z. B. auch die Umrechnung von Filmmaßen verschiedener Projektionsbedingungen untereinander und in orthodiametrische Maße, Feststellung des Verzeichnungsmaßstabes der verschiedenen Projektionsbedingungen, Umrechnen von Flächen der Fernaufnahme in solche des Orthodiagramms usw.

Die Einfachheit der Tiefenbestimmung unter Verwendung des Orthodiameters und des Rechengerätes sei hier kurz an zwei Beispielen gezeigt. Es ist verblüffend, wie rasch etwa die Tiefe eines Fremdkörpers oder eines Organes schon während einer einfachen Durchleuchtung bestimmt werden kann!

Der Patient steht gegen oder liegt auf dem Tisch, und zwar mit der Körperoberfläche, bis zu welcher die Tiefe des Fremdkörpers bestimmt werden soll. Durch Schirmverschiebung wird der Fremdkörper in die Nullinie des Maßstabes gebracht und der Lichtspalt wird auf die Nullinie eingestellt. Es wird also die Ausgangsstellung der Orthodiametrie hergestellt. Nun wird der Schirm solange nach einer Seite des Maßstabes verschoben, bis der Lichtspalt die Marke 10 des Maßstabes erreicht hat. Der Fremdkörper ist dann in jedem Falle über diese Marke 10 hinausgewandert. Der neue Stand des Fremdkörpers auf dem Maßstab wird nun abgelesen und dieses Maß wird auf dem Rechengerät bei der Tiefenmarke eingestellt. Zu jedem benützten Röhrenabstand ist dann die Entfernung des Objektes zur Schirm- oder zur Fokusebene abzulesen.

Die **Bestimmung der Tiefenlage eines Organes**, etwa des Herzens, mittels einer einfachen Röntgendurchleuchtung, für welches es m. W. bisher keine Möglichkeit gab, gestaltet sich ebenso einfach. Der Patient steht wiederum am Tisch oder liegt entsprechend auf ihm. Das zu bestimmende Organ wird orthodiametriert, und es wird auf dem Schirm neben dem orthodiametrischen Maß auch zugleich das verzeichnete Schirmbildmaß auf dem Maßstab abgelesen. Diese beiden Maße werden auf dem Rechengerät gegenübergestellt und man kann wieder zu jedem Röhrenabstand die zugehörige Organtiefe ablesen. Auch hierdurch ergibt sich wieder eine völlig neue Untersuchungsmöglichkeit am Herzen: Die Bestimmung seiner Tiefenlage, deren Wechsel bei Lagewechsel des Patienten und ihr Einfluß auf scheinbare Größendifferenzen des Herzens im Stehen und Liegen.

Man möge entschuldigen, wenn die Formeln für diese und auch die anderen möglichen Bestimmungen hier nicht abgeleitet werden oder gar der Aufbau und die Arbeitsweise des Rechengerätes erklärt wird. Dies würde über den Rahmen der ersten Mitteilung hinausgehen und bleibt daher einer zweiten Mitteilung vorbehalten.

Es wurde hier versucht, die Hauptmöglichkeiten aufzuzeigen, die sich mit der Orthodiametrie ergeben, ohne leider auf nähere, oft sehr interessante Einzelheiten eingehen zu können. Diese Dinge bleiben zum Teil auch den genauen Anleitungen zu den Meßgeräten selbst vorbehalten, welche demnächst im Handel zu erhalten sein werden. Das Hauptgewicht liegt zunächst auf der Möglichkeit des einfachen Orthodiametrierens eines Organes mittels einfacher Röntgendurchleuchtung.

Hierdurch ist die Möglichkeit gegeben, jeden Herzbefund in Zukunft durch exakte, vergleichbare (!) Größenangaben zu vervollständigen, ohne dadurch eine gewöhnliche Durchleuchtung merklich zu verlängern.

Es hätte keinen Zweck, eine Methode zu schaffen, mit welcher sich nur einige wenige Untersucher bei besonderen Fragestellungen in der Klinik und in großen Instituten befassen können, weil sie von dem vielbeschäftigten Praktiker bei seinen Reihenuntersuchungen zu viel Zeit fordert. Vielmehr ist es gerade er, der in erster Linie eine für seine Zeit und seine Möglichkeiten bemessene Methode braucht, um für sich selbst oder für die einweisenden Kollegen genaue, wissenschaftlich exakte und jederzelt vergleichbare Herzmaße zu erhalten. Es ist zu hoffen, daß viele Untersucher durch die Mühelosigkeit und rasche Ausführungsmöglichkeit der Orthodiametrie verleitet werden, nicht wie bisher sich mit einem Herzmaß in einer Ebene zu begnügen, sondern daß man dazu übergeht, in fraglichen Fällen die Maße in zwei oder mehr Ebenen zu nehmen. Einen neuen, interessanten Vorstoß in dieser Richtung, das Herz als räumliches Gebilde meßbar zu beurteilen und sich in Grenzfällen nicht mit einem Herzmaß in einer Ebene zu begnügen, hat bereits Chantraine unternommen.

Das Endziel aller röntgenologischen Herzmessungen ist aber die Bestimmung des Herzvolumens, denn dieses allein gibt uns einen wahrheitsgemäßen Größeneindruck. Um dieses Ziel zu erreichen, wird man allerdings um eine Orthodiagraphie nicht herumkommen, denn man braucht eben mindestens eine Fläche. Es besteht nun die Möglichkeit, mit Hilfe der Orthodiametrie und eines besonderen Zusatzgerätes an jedem Röntgengerät auch Orthodiagramme anzufertigen! Die Versuche hierzu sind durch äußere Umstände leider unterbrochen worden. Ich möchte aber auf diese äußerst wichtige Untersuchungsmöglichkeit hier trotzdem schon hinweisen, da ich heute leider noch nicht absehen kann, wann diese Untersuchungen weitergeführt werden können.

Es bleibt auch noch zu erwähnen, daß für Röntgengeräte, bei welchen Schirm und Röhre nicht gekuppelt gegenüber dem Objekt verschoben werden können, ein besonderes Meßgerät konstruiert wurde, über welches Verf. auf Anfrage gerne Auskunft erteilt. Da die Benutzung dieses Gerätes aber in nur ganz wenigen Fällen nötig sein wird und daher ein allgemeines Interesse hierfür nicht besteht, wird hier von einer Beschreibung abgesehen.

Zusammenfassung

Es wird eine neue röntgenologische Meßmethode, die Orthodiametrie, vorgeschlagen, und die dazugehörigen Meßgeräte werden beschrieben. Die Methode arbeitet mit der Tatsache der parallelen Verschieblichkeit der Röhre, dem Schirm und dem Strahlenbündel gegenüber dem feststehenden Objekt. Es wird ein durchleuchtbarer Maßstab hinter den Schirm gegeben, der auf diesem unverzeichnet sichtbar wird und auf welchem durch einen darauf projizierten optischen Zeiger das gesuchte Maß der Parallelprojektion, das orthodiametrische Maß, direkt angezeigt wird. Die Meßgeräte sind sofort an jedem gebräuchlichen Röntgengerät anzuwenden. Das Orthodiametrieren fällt bei einer gewöhnlichen Durchleuchtung zeitlich nicht ins Gewicht, und es ist dadurch möglich, bei jedem Patienten Messungen vorzunehmen. Die mit der Orthodiametrie gewonnenen orthodiametrischen Maße sind völlig identisch mit den bisher bekannten orthodiagraphischen Maßen. Sonst nur sehr umständlich und unter Anwendung von Hilfsmitteln und mathematischen Formeln errechenbare Maße wie die Tiefenlage eines Objektes usw. sind mit der Methode und einem eigens entwickelten Rechengerät ebenso leicht zu erhalten. Alle hierzu nötigen Maße sind auf dem Leuchtschirm oder dem Röntgengerät selbst ablesbar. Es sind am Patienten keinerlei Vorbereitungen zu treffen. Die Möglichkeit des Orthodiagraphierens mit den Meßgeräten und einem Zusatzgerät in Verbindung mit jedem gebräuchlichen Röntgengerät wurde angedeutet und bleibt einer späteren Mitteilung vorbehalten.

Summary

A new roentgenologic mensuration, called "Orthodiametrie", is proposed and the belonging instruments for measuring are described. The method makes use of shifting tube and screen parallel with the fixed object. Behind the screen there is an illuminated scale, visible on the screen without any distortion. An optic hand indicates the required extent of the parallel projection, the "orthodiametric" measure. The instruments for measuring can be used without delay with every commonly used roentgenequipment. In ordinary screening no special tissue for "orthodiametrie" is needed, therefore measurements are performable with every patient. The results are the same as in orthodiagraphy. Deep seated objects can be easily spotted. All necessary measures can be read on the screen. There is no need for preparatory steps with the patient. Further possibilities will be pointed out later on. *(F. H.)*

Résumé

On propose une nouvelle méthode de mesure, l'orthodiamètrie; les instruments de mesure employés sont décrits. La méthode s'appuie sur la possibilité de déplacement parallèle des tubes, de l'écran et du faisceau lumineux par rapport à l'objet fixe. On place derrière l'écran une échelle de mesure transparente qui devient visible sur celui-ci sans être marquée; grâce à une aiguille optique projetée sur l'écran, la mesure cherchée de la projection parallèle, la mesure orthodiamètrique y est indiquée directement. Les instruments de mesure peuvent être immédiatement utilisés sur n'importe quel appareil de radiologie. L'emploi de la méthode orthodiamètique n'intervient pas du point de vue de la durée pour un examen radiologique normal; il est ainsi possible de prendre des mesures pour n'importe quel malade. Les mesures orthodiamètriques obtenues par l'orthodiamètrie sont tout à fait identiques à celles obtenues jusqu'ici. Des mesures qui sont d'habitude très malcommodes à calculer et seulement par l'emploi d'adjuvants et de formules mathématiques comme par exemple la position en profondeur d'un objet, etc., sont très faciles à obtenir par cette méthode et un instrument de calcul approprié! Toutes les mesures nécessaires à cette opération peuvent être relevées directement sur l'écran lumineux ou l'appareil mêmes. Il n'est pas nécessaire de faire subir de préparation au malade. On indique la possibilité d'emploi de l'orthodiagraphie avec des instruments de mesure et un instrument supplémentaireen rapport avec chaque appareil de radiologie; ce sujet sera repris dans une communication ultérieure. *(R. G.)*

Resumen

Se propone un nuevo método röntgenológico de medición, la ortodiametría, describiéndose el aparato correspondiente de medición. El método se basa en el hecho de la mobilidad paralela del tubo, de la pantalla y del haz de rayos en frente del objeto fijo. Se coloca una barra de medición transiluminable tras la pantalla, la que se hace visible en ésta, sin estar marcada, indicándose en ella mediante una aguja óptica proyectada encima, la medida buscada de la proyección paralela, la medida ortodiamétrica. Los aparatos de medición deben ser aplicados en cada aparato röntgenolócigo útil. La ortodiametría no exige tiempo en la radioscopia corriente, y mediante ella es posible practicar en cada paciente mediciones. Las medidas ortodiamétricas obtenidas con la ortodiametría son completamente idénticas con las de las mediciones ortodiagráficas, hasta ahora conocidas. Medidas difíciles de calcular con ayuda de medios auxiliares y fórmulas matemáticas como la situación profunda de un objeto, etc., se obtienen asi mismo fácilmente con el método y una máquina de cálculos, expresamente construída. Todas las medidas necesarias para ello se pueden leer en la pantalla o en el aparato radiológico. En el paciente mismo no deben hacerse preparaciones. Se indica la posibilidad de ortodiagrafiar con los aparatos de medición y un aparato de suplemento en unión con cada aparato radiológico, lo cual queda reservado para otra comunicación. *(F. A.)*

Schrifttum

Arendt u. Baumann: Klin. Wschr. 10 [1931]: 1607. — Arkussky: Fortschr. Röntgenstr. 44 [1931]: 39. — Bayer u. Berg: Röntgenpraxis 8 [1936]: 446. — Berg: Fortschr. Röntgenstr. 37 [1928]: 920. — Blasius: Fortschr. Röntgenstr. 57 [1938]: 567. — Bordet, E.: Die Herzerweiterung im Durchleuchtungsbild. Übersetzt von A. Engster, Thieme, Leipzig 1928. — v. Boros: Fortschr. Röntgenstr. 71 [1949]: 536. — v. Braunbehrens: Ztrbl. Chir. 72: 1176. — Brauneck: Dtsch. med. Wschr. 41 [1915]: 498. — Brednow: Ztschr. klin. Med. 122 [1932]: 382. — van Buskirk: Radiology 1935: 433. — Chantraine: Fortschr. Röntgenstr. 71 [1949]: 239. — Christen: Münch. med. Wschr. 62 [1915]: 1519. — Cizek: Röntgenpraxis 8 [1936]: 395. — Dedić: Fortschr. Röntgenstr. 50 [1934]: 42. — Dietlen: Dtsch. Arch. klin. Med. 88 [1907]: 55. — Derselbe: Münch. med. Wschr. 60 [1913]: 1763. — Derselbe: Herz und Gefäße im Röntgenbilde. Barth, Leipzig 1923. — Derselbe: Münch. med. Wschr. 47 [1935]: 1878. — Dillon u. Gurewitsch: Fortschr. Röntgenstr. 51 [1935]: 2. — v. Engelmayer: Röntgenpraxis 7 [1935]: 197, 289. — Exner: Wien. med. Wschr. 1897: 1. — Fray: Am. J. Roentgenol. 28 [1932]: 177. — Frieton: Röntgenpraxis 15 [1943]: 391. — Fürstenau: Fortschr. Röntgenstr. 11: 281. — Gassul: Fortschr. Röntgenstr. 23 [1915]: 330. — Gillet: Fortschr. Röntgenstr. 11: 123, 214. — Griesebach: Fortschr. Röntgenstr. 66 [1942]: 24. — Groedel: Die Röntgendiagnostik der Herz- und Gefäßerkrankungen. Meußer, Berlin 1912. — Groß: Röntgenpraxis 7 [1935]: 700. — Grunmach u. Wiedemann: Dtsch. med. Wschr. 28 [1902]: 601. — Gubner u. Ungerleider: Am. J. Roentgenol. 52 [1944]. — Hammer: Fortschr. Röntgenstr. 25 [1917]: 510. — Derselbe: Fortschr. Röntgenstr. 38 [1928]: 1000. — Hasselwander: Fortschr. Röntgenstr. 19 [1913]: 356. — Derselbe: Fortschr. Röntgenstr. 71 [1949]: 419. — Haudeck: Jahresks. ärztl. Fortbildg. Aug. 1918. — Hodges: Radiology, Aug. 1926. — Derselbe: Radiology 20 [1933]: 161. — Hodges u. Ledoux: Am. J. Roentgenol. 27 [1932]: 83; Ref. Röntg.-Praxis 5 [1933]: 49. — Holaender: Fortschr. Röntgenstr. 36 [1927]: 1217. — Huismans: Ztschr. klin. Med. 85 [1918]: 33. — Derselbe: Fortschr. Röntgenstr. 24 [1917]. — Janker: Ztrbl. Chir., Teil II, 72 [1948]: 1097. — Johnson: U. S. Armed Forces Med. J. 1 [1950]: 422. — Katz-Salow: Berl. klin. Wschr. 52 [1915]: 547. — Köhler: Wien. klin. Rdsch. 1905, Nr. 16. — Derselbe: Dtsch. med. Wschr. 34 [1908]: 186. — Köhnle: Röntgenpraxis 10 [1938]: 563. — Kreuzfuchs: Wien. klin. Wschr. 48 [1935]: 1355. — Lambertz: Fortschr. Röntgenstr. 4: 1. — Levy-Dorn: Dtsch. med. Wschr. 27 [1901]: 858; Ref. Münch. med. Wschr. 47 [1900]: 481. — Liese: Dtsch. med. Rdsch. 1949: 93. — Lins: Röntgenpraxis 9 [1937]: 37. — Löhr: Röntgenpraxis 6 [1934]: 191. — Lorenz: Fortschr. Röntgenstr. 29 [1922]: 35. — Ludwig: Fortschr. Röntgenstr. 51 [1935]: 1. — Derselbe: Fortschr. Röntgenstr. 57 [1938]: 515. — Derselbe: Fortschr. Röntgenstr. 59 [1939]: 1, 139, 250, 607. — Derselbe: Helv. med. acta 8 [1941]: 800. — Derselbe: Fortschr. Röntgenstr. 63 [1941]: 311. — Makkenzie-Davidson: Brit. med. J. 1897. — Molog: Am. J. Roentgenol. 30 [1933]: 111. — Moore: Am. J. Surg. 17 [1932]: 216. — Moritz: Münch. med. Wschr. 47 [1900]: 992. — Derselbe: Münch. med. Wschr. 49 [1902]: 1901. — Derselbe: Dtsch. Arch. klin. Med. 81 [1904]: 1. — Derselbe: Die Deutsche Klinik, Bd. IV: 453 [1906]. — Derselbe: Fortschr. Röntgenstr. 38 [1928]: 993. — Derselbe: Dtsch. Arch. klin. Med. 171 [1931]: 431. — Müller: Münch. med. Wschr. 56 [1909]: 1645. — Nebout: Bull. Soc. Radiol. med. France 18 [1930]: 363. — Newcomer: Radiology 1936: 521; Ref. Röntgenpraxis 9 [1937]: 716. — Oestersetzer u. Strasser Röntgenpraxis 15 [1943]: 302. — Otten: Dtsch. Arch. klin. Med. 1912: 370. — v. d. Plaats: Fortschr. Röntgenstr. 63 [1941]: 167. — Poppi u. Marcocchi: Endocrinol. 15 [1940]: 385, 417; Endocrinol. 16 [1941]: 60, 173; Ref. Ztrbl. inn. Med. 110 [1942]: 181; Ztrbl. inn. Med. 111 [1942]: 586; Ztrbl. inn. Med. 114 [1943]: 194. — Quiring: Fortschr. Röntgenstr. 16 [1910]: 229. — Reid u. Black: Radiology 1938: 567. — Roesler: Am. J. Roentgenol. 32 [1934]: 464. — Runge-Grünhagen: Münch. med. Wschr. 62 [1915]: 1129. — Sahatchieff: Fortschr. Röntgenstr. 33 [1925]: 683. — Schäfer: Röntgenpraxis 3 [1931]: 97. — Schatzki: Fortschr. Röntgenstr. 37 [1928]: 899. — Schilling: Fortschr. Röntgenstr. 25 [1918]: 32. — Schlomka: Vortr. Rhein.-Westf. Ges. inn. Med. 1936; Ref.: Fortschr. Röntgenstr. 55 [1937]: 558. — Schmitz: Ztschr. ärztl. Fortbildung 39/17. — Schreck: Ztrbl. Chir. 1933/47. — Schürmeyer: Fortschr. Röntgenstr. 4: 81. — Seelentag: Fortschr. Röntgenstr. 73 [1950]: 492. — Sorge: Fortschr. Röntgenstr. 20 [1913]: 555. — Stecher: Am. J. Roentgenology 42 [1939]: 264. — Steinbach: Fortschr. Röntgenstr. 35 [1927]: 1259. — Stojan: Fortschr. Röntgenstr. 57 [1938]: 153. — Strauß u. Vogt: Fortschr. Röntgenstr. 18 [1911]: 272. — Stumpf: Fortschr. Röntgenstr. 38 [1928]: 1055. — Szenes: Fortschr. Röntgenstr. 70 [1944]: 46. — Teschendorf: Lehrb. der röntgenolog. Differentialdiagnostik, Bd. 1: 477ff., Thieme, Stuttgart 1950. — v. Teubern: Fortschr. Röntgenstr. 24 [1917]. — Törög: Fortschr. Röntgenstr. 30 [1922]: 240. — Vaquez u. Bordet: La coeur et l'aorte. Etudes de Radiologie clinique. Baillière, Paris 1913. — Wachtel: Münch. med. Wschr. 61 [1914]: 2292. — Derselbe: Münch. med. Wschr. 62 [1915]: 225. — Weber: Fortschr. Röntgenstr. 29 [1922]: 20. — Weiß: Wien. klin. Wschr. 46 [1933]: 1113. — Weißwange: Münch. med. Wschr. 89 [1942]: 1018. — White u. Camp: Am. int. med. 6 [1932]: 469. — Wolf: Fortschr. Röntgenstr. 46 [1932]: 275. — Zdansky: Röntgendiagnose des Herzens und der großen Gefäße. Springer, Wien 1949. — Zimmer: Med. Klinik 37 [1941]: 693.

Anfragen wegen der Liefermöglichkeit der Meßgeräte an: Obering. W. Dittes, Heidelberg, Beethovenstraße 59

Anschrift: Dr. med. H. Büchner,
Heidelberg, Zähringerstraße 12

Aus der Röntgen- und Radium-Abteilung des Evgl. Krankenhauses Huyssens-Stiftung, Essen
(Chefarzt: Dr. med. P. Kröker)

Über die Röntgenuntersuchung beim lumbalen Bandscheibenvorfall mit Hilfe der lumboinguinalen Einstellung von Kovács

Von **P. Kröker**

Mit 12 Abbildungen und 1 Tabelle

Zu den notwendigen diagnostischen Maßnahmen bei einer Erkrankung an Lumbago oder Ischias gehört auch die Röntgenuntersuchung. Die Einschätzung des Wertes derselben ohne Anwendung von Kontrastmittel ist sehr unterschiedlich.

Scheller findet nur in 10% der auf einen Bandscheibenvorfall verdächtigen Ischiaskranken verwertbare röntgenologische Befunde im Gegensatz zu Brocher, der in 40% der untersuchten Kranken an der Lendenwirbelsäule solche Veränderungen nachweisen konnte.

So kommt es, daß die Aufgabe der Röntgenuntersuchung hauptsächlich in dem Ausschluß anderer Erkrankungen gesehen wird (Bradford-Spurling, Reischauer).

Auf die Bedeutung der einseitigen oder völligen Bandscheibenverschmälerung, der Dorsaldislokation, der Vacuumspalte innerhalb der Bandscheiben usw. sei hier nur hingewiesen. Auf diese Symptome soll aber nicht eingegangen werden.

Ein noch immer geltendes unumstrittenes Zeichen eines älteren Bandscheibenvorfalles ist die dorsale Randzacke (Friedl). Aus den pathologisch-anatomischen Untersuchungen der Schmorlschen Schule wissen wir, daß das Vordringen des Bandscheibengewebes eine Lockerung des Ligamentum longitudinale verursacht (s. Schachtschneider Abb. 8). Die Zerrung desselben durch das vorgefallene Bandscheibengewebe und durch die verstärkte Beweglichkeit der Wirbel infolge Verminderung der Festigkeit der Bandverbindungen verursacht einen Periostreiz. Es entstehen an den Stellen der Vorfälle und der Durchbrüche von Nucleusgewebe durch den äußeren Faserring die bekannten spondylotischen Randzacken bzw. Randleisten. Lob ist der Auffassung, daß das vorgefallene Bandscheibengewebe selbst unmittelbare Ursache der Entstehung von Knorpelgewebe mit anschließender Knochenbildung ist. Wie dem auch sei, es steht fest, daß keine spondylotische Randzacke ohne Bandscheibenvorfall entsteht, abgesehen von den überbrückenden Spangen entzündlicher Genesen, die aber das Längsband auf größere Strecken in Mitleidenschaft zu ziehen pflegen.

Jeder Bandscheibenvorfall hat also eine spondylotische Randzacke zur Folge. Dieses ist auch bei den häufigsten dorsalen Vorfällen in Höhe der 4. und 5. Lendenbandscheibe der Fall. Es ist bekannt, daß die vorderen und seitlichen Randleisten und Randzacken häufig sehr groß sind, während die dorsalen nur klein zu sein pflegen. Zu erklären ist dieses verschiedene reaktive Verhalten aus der unterschiedlichen Beanspruchung des vorderen und hinteren Längsbandes. Sie haben auf der einen Seite eine unterschiedliche Stärke; das hintere Längsband ist viel schmäler und schwächer ausgebildet. Es ist zum Teil an der Bandscheibe selbst befestigt, während das vordere mit dem Periost des Wirbelkörpers fest verbunden ist. Die dorsalen Prolapse schieben sich leicht zwischen dem hinteren Längsband und der Hinterfläche des Wirbels hoch bzw. teilweise seitlich am Längsband vorbei. Andererseits kommt hinzu, daß das Ausmaß der Bewegungen im vorderen Bereiche der Wirbelsäule wesentlich größer ist als im hinteren Abschnitt. Die Ursache dafür ist die Fixierung im dorsalen Abschnitt durch die kleinen Wirbelgelenke und deren

Im Auszug vorgetragen a. d. 3. Nachkriegstagung d. Rhein. Westf. Röntgengesellschaft in Lennep 14. 10. 1950.

Bänder. Die Reizwirkung auf das Periost bei Lockerung des Längsbandes durch einen Vorfall wird also dorsal geringer sein als im Bereich der vorderen und seitlichen Circumferenz.

In einer statistischen Zusammenfassung aus dem Jahre 1949 haben wir unter 149 Patienten, die wegen ischias- und lumbagoähnlichen Beschwerden röntgenologisch untersucht wurden, in 12 Fällen dorsale Randzacken auf der rein seitlichen Aufnahme nachweisen können, also bei 9% der Untersuchten. Solomon hat in einer größeren Zusammenfassung unter 629 Patienten, die wegen einer Wirbelsäulenaffektion untersucht wurden, in 2% dorsale Randzacken gefunden. Bei Heranziehung aller Patienten, die einer Röntgenuntersuchung der Lendenwirbelsäule unterzogen wurden, kommen wir auf einen ähnlichen Prozentsatz wie Solomon.

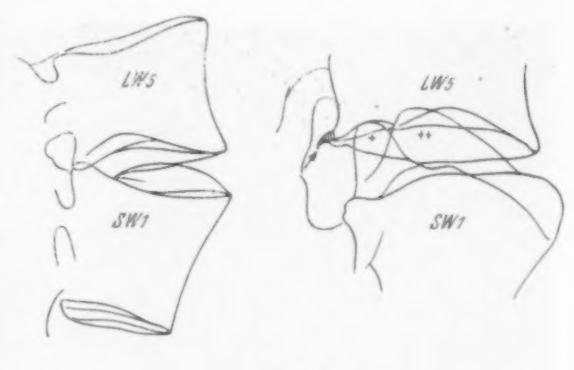


Abb. 1

Der lumbosacrale Abschnitt der Lendenwirbelsäule in rein frontalem Strahlengang und nach der lumbo-inguinalen Einstellung (n. Kovács).

+ = oberer, gegenseitiger Gelenkfortsatz von S 1,
++ = Beckenkamm,
→ = posterolaterale Randzacke.



Abb. 2. Männl., 17 J., 9468/50.

Anamn.: 1949 plötzliche Schmerzen rechts beim Heben einer schweren Last. Schmerzen in das rechte Gesäß ausstrahlend. In der Folgezeit immer wiederkehrende Schmerzen, bis zur Mitte des Oberschenkels ausstrahlend.
Klin.: Lasègue rechts pos. Dermatom L. 5, S. 1, wechselndes Schmerzband. — Rö.: Deutlicher posterolateraler Sporn rechts in Höhe der Bdsch. 5.



Abb. 3. Männl., 41 J., 6066/50.

Anamn.: Seit 2 J. ischiasartige Schmerzen im rechten Bein und Schmerzen in der unteren L. W. S. — Klin.: Lordose- und Bückschmerzen. Schmerzen beim Husten und Niesen. Lasègue rechts. pos., A.S.R. rechts abgeschwächt. — Rö.: Deutliche Spornbildung an der unteren Deckplatte von L. W. K. 5 rechts posterolateral. Verschmälerung der Bandscheibe. Vordere Randspange.

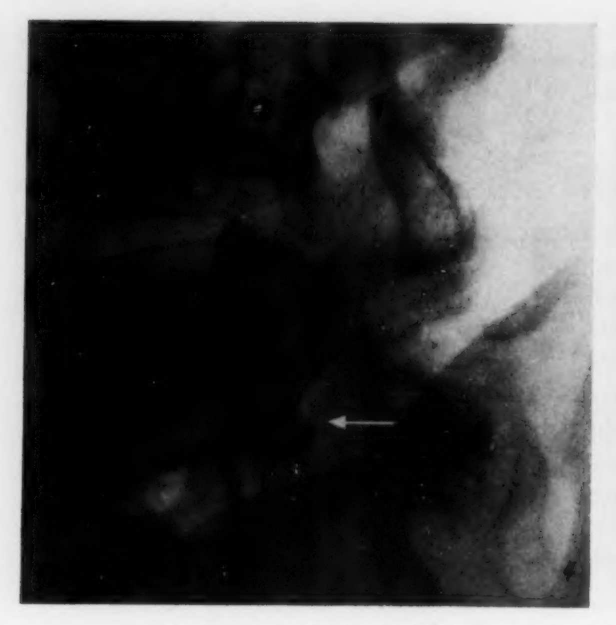


Abb. 4. Weibl., 42 J., 8738/50.

Anamn.: Seit 1936 Schmerzen im Rücken beim Bücken. Seit Juli 1950 in beide Waden ausstrahlende Schmerzen.

Klin.: Angedeuteter Lasègue rechts. Deutliche Hypaesthesis des linken Unterschenkels an der Außenseite. —

Rö.: (K.). Kleiner Sporn an der unteren Deckplatte von L.W.K. 5 rechts posterolateral.

Leichte Verschmälerung der 5. L. Bdsch.



Abb. 5. Männlich, 48 Jahre, 6228/50.

Anamn.: Ischias rechts seit 1940. —

Klin.: Lasègue rechts pos. Dermatom L. 5 —

Rö.: Posterolaterale Randzacke Bdsch. 4 und 5 rechts (Pfeil).

Friedl schreibt in seinem Ergänzungsartikel zum Schinzschen Lehrbuch „Der hintere Bandscheibenvorfall" (1943): „Beweisend" (für den Prolaps) „sind hintere Randwülste und hintere Spangen oder kleine Exostosen an der Hinterfläche der Wirbelkörper an den Rändern des Prolapses. Das ist aber so selten, daß man damit diagnostisch nicht rechnen kann."

Es bedeutet daher einen großen Fortschritt in der Röntgenuntersuchung des Bandscheibenvorfalles, daß Kovács eine neue Untersuchungsmethode zum Nachweis der dorsalen Randzacke gerade im untersten Lendenwirbelsäulenbereich angegeben hat. Mit dieser Methodik wird es uns ermöglicht, bei Kranken mit Ischias- und Lumbagobeschwerden in einem sehr großen Prozentsatz die dorsale Randzacke zu erkennen. Und zwar gelingt die Darstellung gerade im Bereiche der Bandscheiben 4 und 5 der Lendenwirbelsäule, wo ca. 90—95% der Vorfälle stattzufinden pflegen, die eine Ischias oder einen Lumbago zur Folge haben.

Diese Randzacke ist in der Mehrzahl der Fälle an der postero-lateralen Ecke der an die erkrankte Bandscheibe angrenzenden unteren Deckplatte des darüberstehenden Wirbels zu finden, selten an der oberen des nachfolgendenden Wirbels (Abb. 1—6). Manchmal umfassen diese Randzacken direkt den Vorfall.

Seit 9 Monaten haben wir diese Untersuchungsmethode systematisch bei allen Ischias- und Lumbagofällen und bei allen Patienten mit unbestimmten Kreuzschmerzen durchgeführt.

Um ein unbeeinflußtes Ergebnis zu erzielen, wurden alle diese Patienten, ob sie ambulant oder von den Stationen zur Röntgenuntersuchung überwiesen wurden, fachärztlich von klinischer Seite untersucht. Der Vergleich dieser klinischen Ergebnisse mit unseren röntgenologischen Befunderhebungen liegt der folgenden Statistik zugrunde.



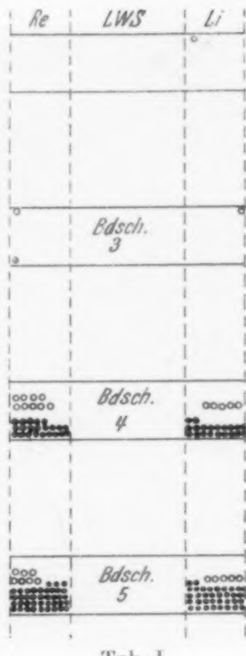
Abb. 6

Abb. 6

Weibl., 69 Jahre, 4296/50.

Anamn.: Ischialgiforme Schmerzen, in beide Beine ausstrahlend, seit Jahren bestehend. Schmerzen beim Bücken und in Lordosestellung.

Rö.: Deutliche Randzacken an den unteren Deckplatten von L.W. 3, 4, 5 auf der rechten Seite. Verschmälerung der Bdsch. 4 und 5. Osteochondrose im Bereiche der Bandscheibe 5.



Tab. I

Verteilung der Sporne (•) und sichtbaren Vorfälle (○) im Bereich der Bandscheiben 3, 4 u. 5.

Tab. I

Es kamen in der angegebenen Zeit 164 Patienten zur röntgenologischen Untersuchung. 117mal, d. h. in 71%, wurden dorsale Sporne (102) oder sichtbares prolabiertes Bandscheibengewebe (15) nachgewiesen.

Von diesen 177 Kranken mit einem positiven röntgenologischen Befund zeigten 70 (61 mit Spornen und 9 mit sichtbarem Bandscheibengewebe) diesen Befund einseitig (60%).

Doppelseitige Befunde fanden sich bei 31 Kranken (28 + 3), d. h. in 27%.

An mehreren Bandscheiben wurde 16 mal (13 + 3), d. h. in 13%, ein positiver Befund erhoben.

Der Vergleich der klinischen und röntgenologischen Untersuchung ergab, daß in 40 Fällen = 34% der klinische und röntgenologische Befund völlig übereinstimmte. In 34 Fällen = 28% wurde durch die Röntgenuntersuchung die klinische Diagnose verbessert bzw. der klinische Verdacht auf einen Bandscheibenvorfall gesichert.

In 46 Fällen = 38% differierte das Ergebnis. In 26 Fällen = 21% fand sich bei klinisch einwandfreien Ischiasbeschwerden kein röntgenologisch nachweisbares Symptom. In 20 Fällen = 17% war das klinische und röntgenologische Ergebnis derart, daß ein Bandscheibenvorfall nachgewiesen werden konnte; es fanden sich aber Differenzen in der Seitendiagnose (9 Fälle) oder Höhendiagnose (11 Fälle).

(Die allgemeine Verteilung s. Tab. I.)

Wenn man die Angaben von Kroll und Reiss und die Auffassung von Merkelbach, Pette u. a., daß ein Teil dieser Kranken eine nicht vorfallbedingte Ischias verschiedener, auch entzündlich-rheumatischer Genese aufzuweisen pflegt — bei Kroll und Reiss sind diese andersartigen Genesen mit 40% angegeben — zum Vergleich heranzieht, so könnte man fast sagen, daß praktisch alle Fälle von Bandscheibenvorfällen mit dieser Methode durch den Nachweis der dorso-lateralen Randzacke zu erfassen sind. Aber trotzdem muß man Einschränkungen machen. Der erst kurze Zeit bestehende Vorfall hat natürlich bei seinem erstmaligen Auftreten keine Randzacke. Es bedarf in Analogie z. B. zum traumatischen Prolaps (Lob) und nach unseren Erfahrungen eines längeren Zeitraumes, bis diese nach einem Vorfall entsteht. Wohl finden wir sehr häufig Sporne bei frischen Rezidiven. Bei ihnen ist die Länge des Leidens infolge Indolenz oder Vergeßlichkeit der Kranken anamnestisch nicht immer zu erfassen.

Die Auffassung, daß ein vorderer oder seitlicher Vorfall einen dorsalen ausschließt, besteht nach unseren Untersuchungen keinesfalls zu Recht. Häufig sieht man eindeutige dorsale Randzacken vergesellschaftet mit seitlichen oder vorderen vorfallbedingten, oft großen Randwülsten. Der Bandscheibenriß ist vielfach in ein- und derselben Bandscheibe multipel (Lindblom).





Abb. 7a u. b. Männl., 44 Jahre, 10748/50.

Anamn.: 1922 Beckenquetschung, seitdem leichte Schmerzen in der unteren L.W.S. Seit 1935 langsam zunehmende Schmerzen, in das linke Gesäß ausstrahlend. Seit 1936 ischialgiforme Schmerzen im linken Bein, deswegen 2 Jahre gefeiert. In den folgenden Jahren 4 Rezidive.

Klin.: Schmerzband S 1 bis zur Ferse. Schmerzen beim Bücken. Taubes Gefühl im linken Bein. Linkes Bein kälter als das rechte. Lasègue rechts angedeutet pos. Naffziger und Lordoseschmerz pos., Seitenbeugung nach rechts stark pos., nach links negativ. A. S. R. links fehlt.

Rö.: Im Gegensatz zum klin. Befund ausgesprochene posterolateraler Sporn auf der rechten Seite an der unteren Deckplatte von L.W.K. 5. Links kein Sporn. Verschmälerung der 5. L. Bdsch. — Die mitabgebildete rein seitliche Aufnahme läßt von dem Sporn nichts erkennen (a). — Auffällige Seitendifferenz (s. Abb. 1).

Schellers Meinung, daß nicht nur das vorgefallene Gewebe oder andere raumeinengende Prozesse, sondern auch kleine dorsale Exostosen für die Ischiassymptome verantwortlich sind, ist sicher richtig. Nur entstehen diese erwähnten Exostosen ja erst infolge des Bandscheibenvorfalles.

Wenn, wie Kovács angibt, in einigen seiner Fälle bei der operativen Kontrolle keine Prolapse mehr gefunden wurden (von 40 Fällen wurden 36 operativ bestätigt), trotzdem röntgenologisch Sporne nachgewiesen waren, dann muß man annehmen, daß das Nucleusgewebe durch Eintrocknung oder infolge statisch bedingter Druckveränderungen ausgewichen ist.

In einer größeren Reihe von Fällen lassen sich Randzacken, die von Kovács Ischiassporne genannt werden, in 2 oder 3 übereinandergelegenen Zwischenwirbelräumen oder aber auch in solchen auf beiden Seiten, entweder in Höhe derselben oder verschiedener Bandscheiben, feststellen (Abb. 6 und 9). Der Befund multipler Vorfälle bei demselben Patienten ist also auch durch das röntgenologische Verfahren zu erhärten. Unter 102 Kranken unserer Untersuchungsreihe mit nachweisbaren dorsalen Spornen hatten 41, d. h. 40 v. H., multiple ein- oder doppelseitige Randzacken. Diese Tatsache ist von erheblicher Bedeutung. Wissen wir doch, daß die neurologische Untersuchung allein eine Segmentfeststellung beim Vorliegen von Prolapsen an verschiedenen Bandscheiben nicht zuläßt (Kroll und Reiss, Bradford und Spurling).

Die Angaben der Chirurgen über die Häufigkeit mehrerer Bandscheibenvorfälle schwanken immer noch in erheblichen Grenzen (Krayenbühl 15%, Kroll und Reiss 40%). Pathologisch-anatomische Untersuchungen der Schmorlschen Schule, die von Schachtschneider, von



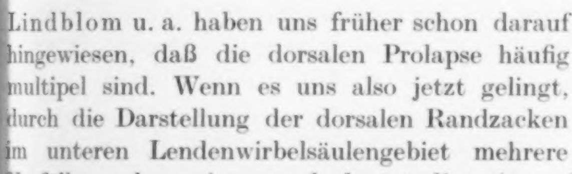
Abb. 8

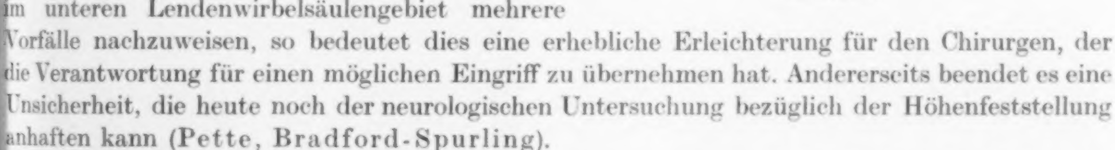
Sich deutlich abzeichnendes, nach dorsal prolabierendes Bandscheibengewebe in Höhe von L. W. 4. (Demonstration: Tagung d. Rh. Westf. Rö.-Ges., Recklinghausen, 1948.)



Abb. 9. Weibl., 29 Jahre, 10223/50

Anamn.: Seit Aug. 1950 Schmerzen in der Gegend des linken Iliosacralgelenkes. Bücken nach vorne gehemmt, schmerzhaft. Starker Lordoschmerz. A. S. R. bds. abgeschwächt. Hypaesthesie an der Außenseite des rechten Unterschenkels. — Rö.: (K.) Deutlich sichtbar sich vorwölbendes Bandsch.-Gewebe in Höhe von Ld. Bsch. 4 rechts, angedeutet auch 5. — Verschmälerung beider Bandscheiben.





Lindblom u. a. haben uns früher schon darauf hingewiesen, daß die dorsalen Prolapse häufig multipel sind. Wenn es uns also jetzt gelingt, durch die Darstellung der dorsalen Randzacken im unteren Lendenwirbelsäulengebiet mehrere Vorfälle nachzuweisen, so bedeutet dies eine erhebliche Erleichterung für den Chirurgen, der die Verantwortung für einen möglichen Eingriff zu übernehmen hat. Andererseits beendet es eine Unsicherheit, die heute noch der neurologischen Untersuchung bezüglich der Höhenfeststellung anhaften kann (Pette, Bradford-Spurling).

Mehrfach fanden wir die dorsalen Ischiassporne auf der einen Seite, während das klinische Bild auf die Gegenseite hinwies (Abb. 7).

Wie Murphy berichtet, ergab sich in 2 ähnlichen Fällen, die operativ behandelt wurden, auf der klinisch kranken Seite kein Vorfall. Die Gegenseite wies große Bandscheibendurchbrüche auf. Das Nucleusgewebe war in größeren und kleineren Stücken durchgebrochen, lag frei und drückte von der klinisch gesunden Seite die Cauda nach der klinisch kranken Seite und auf die gegenseitige Nervenwurzel.

Andererseits stellt sich bei genauerer Anamnesenerhebung häufiger heraus, daß die röntgenologisch nachgewiesene Seite früher einmal befallen war. Es ist ja nicht unbekannt, daß der Vorfall einen Seitenwechsel vornehmen kann, nachdem er auf der einen Seite lange Zeit bestanden hat. Auch kann er von Beginn an beiderseitig bestehen (Lindblom).

Auf der I. Nachkriegstagung der Rheinisch-Westfälischen Röntgengesellschaft in Recklinghausen (1948) habe ich in einem Vortrag über die Luftmyelographie beim Bandscheibenvorfall einige Bilder demonstriert, auf denen das pilzförmig sich vorwölbende Bandscheibengewebe im dorsalen Intervertebralraum auch ohne Luftfüllung des Duralraumes sichtbar war (Abb. 8).



Abb. 10

Abb. 10. Männl., 47 Jahre, 8710/50.

Anamn.: Seit 1942 rezidivierende Lumbago. Seit 1947 Ischialgie links. Öfters Rezidive. Kältegefühl und Kribbeln im linken Bein, Krampfneigung desselben.

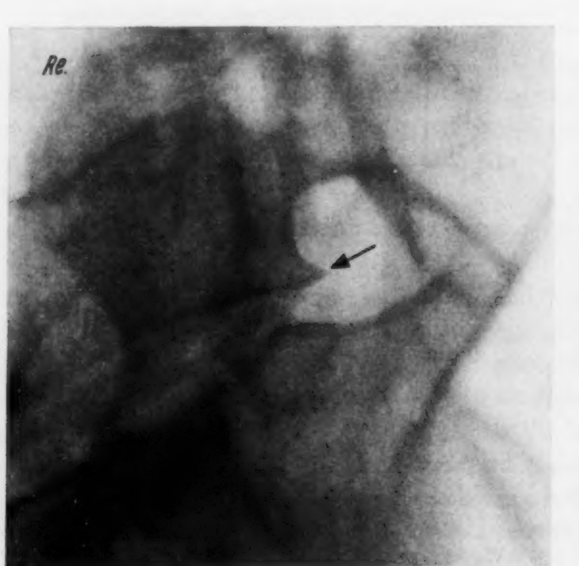
Klin.: Klopfschmerz Dornfortsatz 5 der L.W.S. Lordoseschmerz pos. Naffziger pos. Lasègue links pos. Schmerzband S. 1.

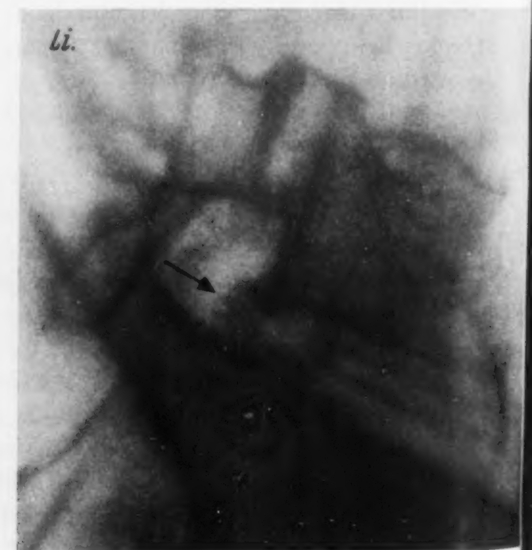
Rö.: (K.) Links in Höhe der Bdsch. 5, die verschmälert ist, nach dorsal vorragendes Bdsch.-Gewebe sichtbar, mit Kalkeinlagerungen im Randgebiet. Verschmälerung der 5. L. Bdsch. Spornbildung auf der rechten Seite in Höhe der Bdsch. 4 (hier nicht abgebildet).

Ich habe schon damals zur Diskussion gestellt, ob diese Verwölbungen Bandscheibenvorfälle sind, und ob diese Darstellung nicht häufiger gelingen könnte. Meine damalige Auffassung ist durch die Untersuchungen von Kovács bestätigt worden. Gelingt es doch mit Hilfe dieser neuen Einstellung verhältnismäßig häufig, das vorgefallene Bandscheibengewebe auf dem Röntgenbild erkennbar zu machen (Abb. 9).

Allerdings liegen unsere Zahlen der nachweisbaren sichtbaren Vorfälle unter denen von Kovács. Das kann an der Zusammenstellung unseres Materials liegen.

Böhmig hat früher schon darauf hingewiesen, daß das Bandscheibengewebe große Neigung zur Aufnahme von Kalksalzen besitzt. Dies haben auch Junghanns u. a. bestätigt. Das vor-





11a 11b

Abb. 11a—b. Männl., 38 Jahre, 6387/50.

Anamn.: Schmerzen in der unteren L. W. S. beim Bücken und Heben. Ischiasschmerzen links. Klin.: Schmerzband L. 5. Lasègue rechts pos. Lordoseschmerz. — Rö.: Kleine spitze Randzacke an der unteren Deckplatte von L. W. K. 5 rechts. Sichtb. Bandscheibengewebe der 5. L. Bdsch. auf der linken Seite (verkalkt

gefallene Bandscheibengewebe kann weitgehend verkalken. So sehen wir in manchen Fällen im prolabierten Bandscheibengewebe punktförmige Kalkeinlagerungen (Abb. 10 und 11).

Bei der Beurteilung dieses sichtbaren Bandscheibengewebes ist natürlich strenge Kritik notwendig. Es ist zu beachten, daß sich der gegenseitige untere Gelenkfortsatz des darunter gelegenen Wirbels mit seiner dorsalen oberen Ecke in das Foramen intervertebrale hineinprojizieren und Bandscheibengewebe vortäuschen kann.

Neben der Darstellung des Ischiaspornes und des Bandscheibengewebes ermöglicht die Kovácssche Einstellung, wie ich sie nennen möchte, auch die der Verknöcherungen und Verkalkungen der Ligamente, besonders des Ligamentum longitudinale posterius und des Ligamentum flavum. Auch spondylolytische Spaltbildungen können in hervorragendem Maße sichtbar werden, ähnlich wie bei der Dittmarschen Einstellung, mit der diese lumboinguinale Einstellung eine gewisse Ähnlichkeit hat. Außerdem werden Einengungen der Foramina intervertebralia anderer Ursache, so z. B. beim Übergangswirbel, worauf Kovács schon hingewiesen hat, besonders gut nachweisbar.

Die Technik selbst besteht darin, daß der Patient auf der kranken Seite liegt und dabei das Becken leicht ventral-tischwärts neigt, so daß letzteres zur Tischebene einen Winkel von ca. 60° bildet, während der Thorax streng seitlich liegenbleibt. Der Zentralstrahl kommt cranio-caudalwärts in einem Winkel von 15—30° und zielt auf den 5. Intervertebralraum. Der von Kovács ursprünglich angegebene Winkel von 25—30° des Zentralstrahles wird so variiert, daß er mit der Verbindungslinie der letzten lumbalen Dornfortsätze immer einen nach cranial offenen Winkel von 15° bildet. (Briefliche Mitteilung von Kovács [s. Abb. 12].) Der Zielstrahl geht von der Wirbelsäule zur gegenüberliegenden Leistengegend. Er wird von uns auf die Höhe der gegenüberliegenden Spina iliaca posterior superior bzw. 2 Querfinger rückwärts von dieser eingestellt.

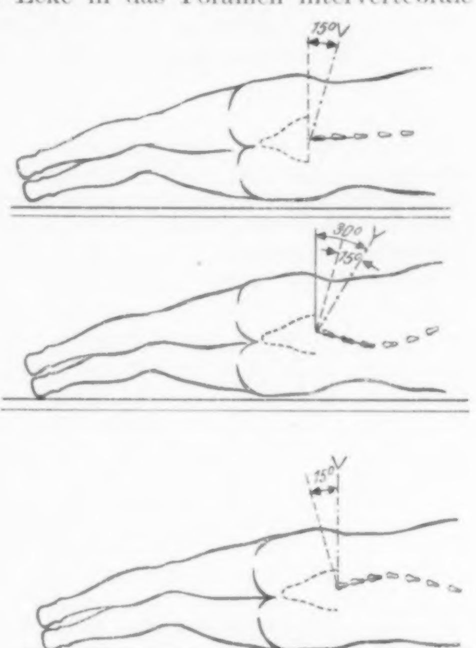


Abb. 12

Verbesserte Einstellung: Zentralstrahl in cranialwärts 15° offenem Winkel auf die Verbindungslinie der beiden letzten Lendendornfortsätze, nach Mitteil. v. Kovács.

—.—.— Zentralstrahl.

———— Senkrechte auf die Verbindungslinie der Dornfortsätze.

Es genügt für die Aufnahmen, die stets beiderseitig gemacht werden sollten, das Filmformat von 13/18 cm. Damit verursacht die Untersuchung auch keine erheblichen Mehrkosten. Anfänglich mag es zweckmäßig sein, ein etwas größeres Format zu nehmen.

Auf Grund unserer Ergebnisse können wir sagen, daß die Ergebnisse der Röntgenuntersuchung beim lumbalen Bandscheibenvorfall durch diese von Kovács angegebene Methode weitgehend verbessert worden sind.

Zusammenfassung

Der Röntgenuntersuchung beim Bandscheibenvorfall ohne Anwendung von Kontrastmittel wird häufig nur eine ausschließende Funktion zugemessen. Sie leistet aber sicher mehr.

Durch Anwendung der von Kovács in neuerer Zeit angegebenen Einstellungsmethode zur Darstellung des 4. und 5. Foramen intervertebrale der Lendenwirbelsäule gelingt es in einem sehr hohen Prozentsatz, bei Ischiaskranken dorsale bzw. dorso-laterale Randzacken nachzuweisen, die für einen älteren Prolaps beweisend sind. Dabei kommt häufiger auch das vorgefallene Bandscheibengewebe selbst zur Darstellung.

Es muß als besonderer Vorteil hervorgehoben werden, daß bei Ischiaskranken auf diese Weise vielfach nicht nur einfache, sondern multiple ein- oder doppelseitige Vorfälle nachgewiesen werden konnten.

Summary

Roentgenexamination of vertebral disk-protusion without employment of an opaque medium is often considered to have merely a negative function. This does not seem correct.

The recent method by Kovacs of focussing the 4th and 5th intervertebral foramen of the dorsal column renders it possible to demonstrate in a high percentage of cases of sciatica dorsal or dorsolateral pronges, as an evidence of a disc herniation of longer standing. The herniated disc tissue itself is often revealed this way. The possibility of demonstrating in patients with sciatica often not only single, but also multiple uni-or bilateral herniation must be pointed out as a special advantage. *(F. H.)*

Résumé

On sous-estime en général la valeur de l'examen radiologique sans injection de substance opaque dans la hernie discale. Grâce à l'incidence récemment décrite par Kovacs pour l'étude du 4è et 5è trou intervertébral on peut, dans un grand nombre de cas de sciatique, déceler des ostéophytes à la partie postéro-latérale ou postérieure du corps vertébral, qui sont la signature d'une ancienne lésion discale, ou même fréquemment voir directement le prolapsus du disque. L'un des avantages de la méthode est de permettre parfois le diagnostic de hernies discales multiples uni- ou bilatérales. *(P. J.)*

Resumen

Se concede frecuentemente solo una función excluídora a la exploración radiológica en el prolapso del disco tendinoso sin utilización de medios de contraste. Pero seguramente rinde más.

Aplicando el método de posición indicado recientemente por KO-VAC para la representación del 4º y 5º foramen intervertebral de la columna lumbar, se logra en un alto porcentaje, comprobar en enfermos con ciática dorsal, es decir dorso-lateral, picos marginales, que sirven como demostración para un prolapso antiguo. Con frecuencia se representa si también el tejido prolapsado del disco tendinoso.

Hay que mencionar como ventaja especial, que en enfermos afectos de ciática se pudo comprobar muchas veces de esta forma no solo prolapsos simples, sino múltiples uni- o bilaterales. *(F. A.)*

Schrifttum

Kovács, A.: Herniated Discs and Vertebral Ligaments on Native Roentgenograms, Act. radiol. XXXII, 4 S. 287. — Kovács, A.: X-Ray Examination of the Exit of the Lover Most Lumbar Root.-Radiologia clinica XIX, 1, 1950, S. 6. — Albrecht, Kl. u. Dressler, W.: Die Kontrastdarstellung des Periduralraumes. Fortschr. Röntgenstr. 72 [1950]: 6. — Bannwarth, H.: Zur Ätiologie u. Pathogenese des Ischias. Ärztl. Wschr. 1948: 417. — Bodechtel, G.: Die technischen Hilfsmittel bei der Diagnose des Rückenmarkstumors. Neue Med. Welt 1950, 15: 517. — Böhmig, R. u. Prévôt, R.: Vgl. Untersuchungen zur Pathologie u. Röntgenologie d. Wirbelsäule. Fortschr. Röntgenstr. 43: 41. — Bradford u. Spurling: Die Bandscheibe. F. Enke 1950. — Brocher, J. E. W.: Die Differentialdiagnose der Wirbeltuberkulose. G. Thieme, Leipzig 1941. — Derselbe: Die verkannten Wirbelsäulenverletzungen und Pseudofrakturen der Wirbelsäule. G. Thieme, Leipzig 1944. — Derselbe: Die Myelographie in d. Lumbago- und Ischiasforschung. Fortschr. Röntgenstr. 1942. — Bücker, J.: Die Luftmyelographie beim Bandscheibenprolaps. Fortschr. Röntgenstr. 72, 4: 493. — Burns, B. H. u. Joung, R. H.: Protrusion of Intervertebral Disc. Lancet 6371 [1945]: 424. Ref.: Dtsch. Gsdh. Wes. 1946, I: 781. — Busch, E.: Luftmyelographie zur Diagnose des lumbalen Discusprolapses etc. Act. Radiol. XXII [1941]: 556. — Caesar, A.: Nucleus-Pulposus-Hernien. Dtsch. Gsdh. Wes. 1947, 2: 292. — Chrom, S.V.A.: On the Incidence of Osteochondrosis. Act. Radiol. XXVI: 49. — Cramer, H.: Beitrag zur Kontrastfüllung des Periduralraumes. Dtsch. Med. Wschr. 1950: 769. — Derselbe: Zur Differentialdiagnose der Erkrankungen im Lumbosacralbereich. Med. Klin. 1950, 15: 468. — Crisp, E. J.: Damaged Intervertebral Disc. Lancet 6371 [1945]: 422. Ref.: Dtsch. Gsdh. Wes. 1946: 781. — Deucher, W. G.: Myeloskopische und myelographische Befunde bei ischiasverursachenden hinteren Bandscheibenprolapsen. Act. Radiol. XXI [1940]: 164. — Duus, D.: Die Einengung der Foramina intervertebralia infolge degenerativer Wirbelsäulenprozesse. Nervenarzt XIX, 11: 32. — Dyes, O.: Röntgenuntersuchung des Bandscheibenprolapses. Med. Klin. 1948, 43: 24. — Falconer, A. M.: L. Glasgow and D. S. Cole: Sensory Disturbances Occuring in Sciatica due to Intervertebral Disc Protrusions etc. J. of Neur. Neurosurg. and Psych. X, 72 [1947]. — Friedl, E.: Der hintere Bandscheibenprolaps. Fortschr. Röntgenstr. 67 [1943]: 147. — Güntz, E.: Haltungsänderung der Wirbelsäule etc. Röntgenpraxis 8: 73. — Hart, A.: Der Bandscheibenvorfall und die Hypertrophie des ligamentum flavum etc. Chirurg 1946: 113. — Haas, L.: Die Resektion der Zwischenwirbelscheiben von hinten. Arch. Surg. (Am.) 59/1949, 6: 261. Ref.: Dtsch. Med. Wschr. 1950, 75: 661. — Hildebrandt, A.: Über Osteochondrosis im Bereich der Wirbelsäule. Fortschr. Röntgenstr. 43: 551. — Inberg, K. R.: Häufigkeit und Differentialdiagnose des lumbalen Bandscheibenprolapses. Ann. Chir. et gynaec. Fenn 38 [1949]: 212. Ref.: Dtsch. Med. Wschr. 1950: 726. — Junge, J. H.: Die Chirurgie der Osteochondrosis dissecans vertebral. Med. Ges. Kiel, 15. 5. 1948. Klin. Wschr. 1949, 9/10: 183. — Derselbe: Peridurographie. Dtsch. Med. Wschr. 1949, 21: 682. — Junghanns, H.: Die Zwischenwirbelscheiben im Röntgenbild. Fortschr. Röntgenstr. 43: 479. — Derselbe:

Die praktische Bedeutung der Zwischenwirbelerkrankungen. Verh. dtsch. Röntgenges. 23. 5. 1929. Fortschr. Röntgenstr. 1931. — Kehrer, H. E.: Die Myelographie mit Sauerstoff zur Diagnosestellung des Bandscheibenvorfalles. Dtsch. Med. Wschr. 74 [1949]: 700. — Koebcke, H.: Der hintere lumbale Bandscheibenvorfall. Dtsch. Med. Wschr. 1947, 72: 386. — Derselbe: Zwischenwirbelschädigungen. Dtsch. Med. Wschr. 1946, 71: 69. — Krayenbühl: Über die lumbale Discushernie. Ref. d. 55. Tagung d. deutschen Gesellschaft f. innere Medizin 1949. Klin. Wschr. 1949, Jahrg. 27: 712. — Knutsson, F.: Experiences with Epidural Contrast Investigation of the Lumbo-Sacral-Canal in Discusprolaps. Act. Radiol. XXII [1941]: 694. — Derselbe: The Instability Associeted with Disc. Degeneration in the Lumbar Spine. Act. Radiol. XXV [1944]. — Derselbe: The Myelograms Following Operation for Herniated Disc. Act. Radiol. XXXII [1949]: 60. — Kröker, P.: Sichtbare Rißbildungen in den Bandscheiben der Lendenwirbelsäule. Fortschr. Röntgenstr. 72, 1:1. — Derselbe: Über die Luftmyelographie b. Bandscheibenvorfall. Unveröffentlicher Vortrag auf der 1. Nachkriegstagung d. Rheinisch-Westfälischen Röntgenges., Recklinghausen 1948. — Kroll, F. R. u. Reiß, E.: Zum Ischias-Bandscheibenprolapsproblem. Klin. Wschr. 28 [1950]: 338. — Kuhlendahl, H.: Nucleus-Pulposus-Hernie und Ischias. Ärztl. Wschr. 1947: 946. — Laubenthal, Fl.: Ischias und Bandscheibenvorfall. Klin. Wschr. 1948: 111. — Liechti, A.: Die Röntgenologie der Wirbelsäule II A. Springer, Wien 1944. — Lindblom, K.: Zwischenwirbelscheibenbrüche in d. Foramina intervertebralia hinein. Act. Radiol. XXII [1941]: 711. — Derselbe: Protrusions of Discs and Nerve Compression in the Lumbar Region. Act. Radiol. XXV [1944]: 195. — Lob, A.: Die Wirbelsäulenverletzungen und ihre Ausheilung. G. Thieme, Leipzig 1941. — Derselbe: Die Beurteilung des hinteren Bandscheibenvorfalles in der sozialen Unfallversicherung. Dtsch. med. Wschr. 75 [1950]: 1597. — Luckner, H.: Zur konservativen Behandlung der hinteren Bandscheibenprolapse. Med. Klin. 1948, 43: 698. — Major, H.: Die operative Behandlung des durch einen Nucleus-Pulposus-Prolaps bedingten Ischias. Med. Rdsch. 1947: 107. — Melamed, A. u. Ansfield, D. J.: Posterior Displacement of Lumbar Vertebrae. Am. J. of Roentg. 58 [1947]: 307. — Merkelbach, F. L. H.: Ein Beitrag zur Genese d. Hernia-Nuclei-Pulposi und zu deren Behandlung. Ref.: Med. Klin. 45, 13 [1950]: 411. — Mixter, W. J.: Ruptur d. Zwischenwirbelscheiben. Am. J. Med. Assoc. 1949, 278. Ref.: Dtsch. med. Wschr. 1950: 247. — Murphie, J. P.: Lumbar Intervertebral Discs Protrusion Contralateral to the Side of Symptoms. Am. J. of Roentg. 61 [1949]: 77. — Niedner, F. R.: Zur Kenntnis der normalen und pathologischen Anatomie der Wirbelkörperrandleisten. Fortschr. Röntgenstr. 46:628. — Noelle, R.: Zur Pathologie und Klinik der Wirbelsäulenerkrankungen. Med. Klin. 1946: 359. — Olivecrona, H.: The Operative Procedure in Intervertebral Discs Protrusions. Act. Radiol. XXII [1941]: 743. — Pette, H.: Das Ischiassyndrom unter besonderer Berücksichtigung des Discusprolapses. Med. Klin. 1948: 661. — Reischauer, F.: Untersuchungen über den lumbalen und cervicalen Wirbelbandscheibenvorfall. G. Thieme, 1949. — Schachtschneider, H.: Der hintere Bandscheibenprolaps in seinen klinischen Auswirkungen. Fortschr. Röntgenstr. 54, 2 [1936]: 107. — Scheller, H.: Zur Diagnose des lumbalen Discusprolapses. Dtsch. Med. Wschr. 1950: 249. — Derselbe: Kritische Bemerkungen zur Klinik d. lumbalen Discusprolapses u. verwandter Krankheitsbilder. Dtsch. Med. Wschr. 1950: 568. — Schmorl, G.: Über die an den Wirbelbandscheiben vorkommenden Ausdehnungs- und Zerreißungs-Vorgänge. Verh. dtsch. path. Gesellsch. 1927. — Schoen, H.: Die Verkennung des Ischiassyndroms infolge mangelhafter Röntgenuntersuchung. Med. Klin. 1946: 388. — Simons, B.: Röntgendiagnostik der Wirbelsäule. G. Fischer, Jena 1939. — Solomon: Am. J. Sc. 214: 163 (1947 zit. n. Kovács). — Stimpfel, A.: Der Prolaps des Nucleus Pulposus als Ursache der Ischias. Ärztl. Forsch. 1947: 309. — Derselbe u. Schoen, H. Die Verkennung des Ischiassyndroms infolge mangelhafter Röntgenuntersuchung. Med. Klin. 1947: 248. — Stimpfel, A.: Die Bedeutung der Zwischenwirbelscheibe für die Entstehung chronischer Ischiasschmerzen. Zbl. Chir. 73 [1948]: 500. — Weichsel, M.: Erkennung und Behandlung des Ischiassyndroms. Neue Med. Welt 1950: 637. — Zuelzer, W.: Zur Diagnose und Behandlung von Kreuzschmerzen mit Betonung der Zwischenwirbelscheibenveränderung als ätiologischer Faktor. Dtsch. Med. Wschr. 1949: 1303.

Aus der Strahlenabteilung (Chefarzt: Dr. E. Günsel) des Kreiskrankenhauses in Ludwigsburg

Über die Spondylosis chondromalacica

Von **E. Günsel**

Mit 2 Abbildungen

Wenn wir uns speziell mit der Röntgendiagnostik der Wirbelsäule beschäftigen, erkennen wir, daß nur eine begrenzte Zahl von Erkrankungen sich allein hier abspielt, ihre Pathologie also aus charakteristischen Merkmalen zu ersehen ist. Ein großer Teil krankhafter Vorgänge ist aber durchaus nicht allein auf die Wirbelsäule lokalisiert, ja sie führen mitunter nur selten und in qualitativ nicht ohne weiteres bestimmbarer Weise zu destruktiven Veränderungen.

Das scheint besonders zuzutreffen für einen Erkrankungsvorgang, der von uns (Günsel) unseres Wissens erstmalig beschrieben wurde. Es handelte sich um einen 33jährigen Soldaten, der seit einem Jahr offenbar als Ausdruck einer Endangitis obliterans ein trophisches Geschwür am linken Fuß hatte. Es wurde daher in seinem Heimatlazarett zweimal eine Einspritzung in die Lendengegend (Novokainblockade des Sympathikus) vorgenommen. Unmittelbar im Anschluß an die zweite Injektion traten Rückenschmerzen auf, es bestanden mehrere Wochen lang Temperaturen um 38° und klinisch die Zeichen einer Wirbelsäulenerkrankung, die nach einer Dauer von 4—5 Monaten wieder zurückgingen. Sechs Monate nach Krankheitsbeginn konnten wir die erste Röntgenuntersuchung vornehmen, wir fanden hochgradige spondylotische Veränderungen, die sich vom 9. Brustwirbel bis zum 4. Lendenwirbel erstreckten. Die dazwischen liegenden Wirbelspalten waren fast ganz geschwunden. Da die untere Hälfte des 4. LWK und die obere Hälfte des 9. BWK völlig intakt geblieben war, haben wir als Ursache eine primäre und generalisierte Bandscheibenerkrankung angenommen und diese als Spondylosis chondromalacica bezeichnet. Ätiologisch schien uns der akut osteochondrotische Prozeß durch eine reflektorische Trophoneurose bedingt zu sein, während Erb und Montag, die unter anderen Gesichtspunkten über den gleichen Fall berichtet hatten, eine bland verlaufende Osteomyelitis oder eine Infektspondylitis als Folge der lumbalen Sympathikus-Blockade zugrunde legten. Ein klares Urteil konnte durch die Beobachtung dieses einen Falles also zunächst nicht gewonnen werden.

Besonders interessant ist daher die Veröffentlichung eines zweiten derartigen Krankheitsbildes durch O. M. Seydewitz.

Es handelt sich, kurz zusammengefaßt, um einen 45jährigen Mann, ebenfalls mit den Erscheinungen der Endangitis obliterans am rechten Bein. Es wurden mehrfach Novokainblockaden des Sympathikus vorgenommen und später der rechte lumbale Grenzstrang reseziert. Offenbar alsbald danach kam es auch hier wieder zum Auftreten einer fieberhaften Wirbelsäulenerkrankung, 4 Wochen später sind ähnliche Veränderungen der Wirbelsäule im Röntgenbild zu erkennen wie in unserem ersten Falle. Der spondylotische Prozeß erstreckt sich vom 4. Brustwirbelkörper bis zum 5. Lendenwirbel. Die Zwischenwirbelspalten sind ebenfalls als Folge der Bandscheibenerkrankung erniedrigt bzw. ganz geschwunden, auch hier ist die der gesunden Bandscheibe anliegende obere Hälfte des 4. BWK und die untere Hälfte des 5. LWK völlig intakt geblieben. Der aktive Krankheitszustand war in zirka 5 Monaten abgeklungen.

Wir sind nun in der Lage, über einen dritten Patienten dieser Art berichten zu können, der einen weiteren Beitrag zur Klärung des Krankheitsgeschehens darbietet.

Es handelt sich um einen 35jährigen Mann, wieder mit einer Endangitis obliterans am rechten Bein und Gangrän der 2. Zehe, bei dem 2 Monate vor unserer Befunderhebung eine lumbale Novokainblockade des Sympathikus gemacht worden war. Der weitere Verlauf war gleich wie bisher. Unmittelbar nach der Injektion kam es zu Schmerzen im Rücken und es stellt sich das klinische Bild einer Wirbelsäulenerkrankung mit Temperaturen um 38° ein. Das erste Röntgenbild 4 Wochen nach Beginn der Beschwerden zeigt noch normale Verhältnisse, dagegen die nächste Aufnahme nach insgesamt 2 Monaten das voll ausgeprägte Bild der uns aus unseren beiden ersten Beobachtungen nun schon bekannten Spondylosis, die sich hier vom 1. bis zum 4. Lendenwirbel erstreckt. Die Ausdehnung des Prozesses an der Lendenwirbelsäule hat sich seit der Manifestierung bis zum Tage unserer Untersuchung — 9 Monate nach Beginn der Erkrankung — nicht mehr geändert. Auch hier sind die Konturen der Wirbelkörper aufgelockert und verwaschen, die Zwischenwirbelspalten der 3 erkrankten Bandscheiben sind erniedrigt. Subchondral ist die Knochenstruktur verdichtet, die Schlußplatten und die Ränder zum Teil zerstört, die Spongiosastruktur in Wirbelkörpermitte ist dagegen fast



Abb. 1

Chondromalacie der 2., 3. und 4. lumbalen Bandscheibe. Spondylotische Veränderungen nur an der der kranken Bandscheibe anliegenden Wirbelkörperhälfte.



Abb. 2

Subchondral stärkere spondylotische Veränderungen, zur Wirbelkörpermitte hin fast normale Spongiosastruktur.

ganz normal, ebenso ist die der gesunden Bandscheibe anliegende obere Hälfte des 1. LWK und die untere Hälfte des 4. LWK völlig intakt (Abb. 1 und 2). Auch hier hatte sich der Zustand der aktiven Erkrankung über 5 Monate erstreckt.

Fassen wir das Gemeinsame aus allen 3 Krankengeschichten zusammen. Es handelt sich jedesmal um jüngere Männer mit einer Endangitis obliterans, die vor allem an einem Fuß Erscheinungen machte und hier lokalisiert zu sein scheint.

In allen 3 Fällen waren therapeutische Eingriffe am Grenzstrang vorgenommen worden in Form der paravertebralen Novokainblockade, in einem Falle war überdies eine Resektion durchgeführt.

Die Wirbelsäulenerkrankung war mehr oder weniger unmittelbar und offenbar in Abhängigkeit von einem derartigen Eingriff zum Ausbruch gekommen. Der Krankheitsverlauf war subakut mit plötzlichem Beginn bei subfebrilen Temperaturen. Das aktive Krankheitsgeschehen erstreckte sich auf ca. 6 Monate und kommt dann langsam zum Abklingen ohne Zeichen einer Krise.

Im Röntgenbild sehen wir die Zeichen einer generalisierten Spondylosis und man hat den Eindruck, daß die Ausdehnung des Erkrankungsfeldes von vornherein determiniert ist, denn die Veränderungen werden praktisch gleichzeitig sichtbar, sie verlaufen an jedem Wirbel gleichförmig ohne Schwerpunkt- oder Herdbildung und sie streben einem gleichen Endzustand zu.

Das in Erscheinung tretende primäre Geschehen spielt sich an den Bandscheiben ab, denn es erkranken zunächst und am deutlichsten die dem Knorpel anliegenden, subchondralen Knochenanteile, während schon zur Wirbelkörpermitte hin sich die Spongiosaveränderungen vermindern. An eine gesunde und an eine kranke Bandscheibe anstoßende Wirbelkörper erkranken streng begrenzt nur bis zur Hälfte.

In der Ätiologie dieser Chondromalacie scheint uns die Endangitis obliterans die ausschlaggebende Rolle zu spielen. Wir kennen diese Leiden als einen Gefäßprozeß, der sich zwar vor allem an der unteren Extremität und praktisch ausschließlich bei Männern abspielt. Tatsächlich handelt es sich aber nicht um eine regionäre Arterienerkrankung, sondern es können alle Gefäße des ganzen Körpers befallen sein. Nach den Erhebungen v. Hasselbachs kommen nicht nur gleichzeitige, sondern auch auschließliche Organerkrankungen als Folge endangitischer Prozesse recht häufig vor. Bekannt sind Erkrankungen der Herzkranzgefäße und vor allem auch die Endangitis der Hirngefäße (Brobeil). An den Bauchgefäßen finden sich Veränderungen, die zu Mesenterialsymptomen, ja sogar zum Ileus, zur Darmwandnekrose und Peritonitis führen können. Eine pulmonale Form der Erkrankung unter dem Bilde einer Lungengangrän, einer Pulmonalsklerose oder multipler mykotischer Aneurysmen ist öfters beschrieben. Schließlich sind bekannt eine isolierte Endangitis obliterans der Temporalarterien, am Auge vor allem der Netzhautgefäße, und es gibt auch Hautnekrosen als Folge eines derartigen Gefäßprozesses (Ratschow).

Es bestände demnach grundsätzlich die Möglichkeit, daß es sich auch bei der von uns beschriebenen Chondromalacie um eine endangitische Erkrankung handelt, die durch den Eingriff am Grenzstrang zur Auslösung gekommen ist. Der segmentäre Charakter und alle vorher gesondert aufgeführten Eigenarten würden hierfür sprechen.

Bei der Endangitis obliterans besteht ein allergisch-hyperergischer Überempfindlichkeitszustand des neurovegetativen Systems bis in das sympathische Terminalretikulum an den Gefäßen und den Organzellen (Sunder-Plassmann). Bereits unterschwellige Reize (Wärme, Kälte, Traumen, chemische Noxen und Gefäßtoxine, besonders das Nikotin) können zu folgenschweren Reaktionen führen, die dann sekundär eine endangitische Proliferation oder langdauernde Gefäßspasmen mit konsekutiver Gewebsanoxybiose zur Folge haben. Aus irgend einem Grunde und unter besonderen Umständen ist also offenbar auch ein Eingriff am Grenzstrang geeignet, eine derartige Reaktion im abhängigen Gefäß-Nervenbereich auszulösen. Es kommt in einem bestimmten, nach oben und unten segmentär scharf begrenzten Abschnitt zur Vasokonstriktion, vielleicht zur ausgedehnten Gefäßthrombose, und die Folge davon ist der Untergang der zugehörigen Bandscheiben.

Die von uns beschriebene Osteochondrose wäre demnach nicht ein eigenes Krankheitsbild, auch keine „atypische Wirbelosteomyelitis", sondern sie gehört untrennbar zur Endangitis obliterans als spezielle Organlokalisation und Erscheinungsform dieses Leidens.

Zusammenfassung

Bei 3 Männern mit Endangitis obliterans kommt es nach Eingriffen am lumbalen Grenzstrang zur akuten Osteochondrose der Wirbelsäule mit Temperaturen um 38° und einer Krankheitsdauer von ca. 6 Monaten. Ausgangspunkt ist eine generalisierte Chondromalacie der Bandscheiben in segmentärer Ausdehnung. Die Veränderungen im Röntgenbild sind charakteristisch und verlaufen an allen Wirbeln gleichförmig. Offenbar handelt es sich hier um eine bisher nicht bekannte Organlokalisation der Winiwarter-Buergerschen Erkrankung, die durch plötzliche arterielle Versorgungsstörung zur Auslösung kommt.

Summary

Interference with the lumbar sympathetic trunc in three male patients suffering from endarteritis obliterans led to acute osteochondritis of the spinal column with temperature of about 38° and a duration of six months.

Starting-point was a generalised chondromalacia of the discs with segmental extension. The roentgenologic changes are typical and proceeding uniformly at all vertebrae. Evidently it is a matter of a hitherto unknown localization of Winiwarter-Buerger's disease, brought about by sudden circulatory disturbance. (*F. H.*)

Résumé

3 malades de sexe masculin souffrant d'endangéite oblitérante présentent après une sympathectomie caténaire lombaire une ostéochondrose aiguë (spondylose chondromalacique) de la colonne vertébrale accompagnée d'un état fébrile pouvant atteindre 38° et durer jusqu'à 6 mois. Le point de départ de la maladie est une chondromalacie généralisée des disques intervertébraux de tout le segment opéré. Les modifications radiologiques sont caractéristiques et uniformes au niveau de toutes les vertèbres. Il s'agit, semble-t-il, d'une localisation jusqu'ici inconnue de la maladie de Winiwater-Buerger se manifestant brusquement à la suite d'altération de la circulation artérielle. (*P. J.*)

Resumen

En tres hombres con endangitis oliterante se llega a una osteocondrosis aguda de la columna vertebral después de intervenciones en el cordón simpático lumbar, llegando a temperaturas de 38° y una duración de la enfermedad alrededor de 6 meses. Punto de partida es una condromalacia generalizada de los meniscos intervertebrales en extensión segmentaria. Las alteraciones en radiografias son características en todas las vertebras de igual modo. Evidentemente se trata aquí de una localización orgánica aún no conocida de la enfermedad de Winiwarter-Buerger, que se provoca por una alteración arterial súbita. (*F. A.*)

Schrifttum

Brobeil, A.: Hirndurchblutungsstörungen. G. Thieme, Stuttgart, 1950. — Erb, K. H. und Montag, C.: Ein Beitrag zur Differentialdiagnose entzündlicher Wirbelsäulenerkrankungen. Röfo 71 [1949]: 462. — Günsel, E.: Akute Osteochondrose der Wirbelsäule beim Erwachsenen. Röfo 71 [1949]: 109. — v. Hasselbach: Die Endangitis obliterans. G. Thieme, Leipzig, 1939. — Ratschow, M.: Die peripheren Durchblutungsstörungen. Verl. Th. Steinkopf, 1943. — Seydewitz, O. H.: Umwandlung einer akuten Osteomyelitis der Wirbelsäule in eine sogenannte „blande" infolge unterschwelliger Penicillintherapie. Röfo 73 [1950]: 574. — Sunder-Plassmann, P.: Durchblutungsschäden und ihre Behandlung. F. Enke, Stuttgart, 1943.

Aus der Neurochirurgischen Abteilung des Allg. Krankenhauses Hamburg-Heidberg
(Leiter: Dozent Dr. Georg Häußler)

Über die Indikation zur Kontrastdarstellung bei raumfordernden Prozessen im Wirbelkanal*

Von **Georg Häußler**

Mit 11 Abbildungen[1]

Bei raumfordernden Prozessen innerhalb des Wirbelkanals, die zu Druckschädigungen des Rückenmarkes oder der Wurzeln führen, läßt sich nach der Vorgeschichte und den klinischen Befunden fast immer eine annähernde Bestimmung des Sitzes erreichen. Aber nur wenn auch röntgenologisch faßbare Knochenveränderungen bestehen, kann die Sicherheit der Höhenlokalisation erlangt werden, die zum zielsicheren Operieren notwendig ist. In den meisten Fällen reichen die neurologischen Symptome nicht zu einer so exakten Höhendiagnose aus, daß die Laminektomie auf die geringste Zahl von Wirbeln beschränkt werden kann. Ein möglichst

* Herrn Prof. Dr. Max Nonne zum 90. Geburtstag gewidmet.

[1] Die Röntgenaufnahmen wurden in den Zentral-Röntgeninstituten des Univ. Krankenhauses Hamburg-Eppendorf (E) (Prof. Prévôt), des Allg. Krankenhauses Hamburg-St. Georg (G) (Prof. Holthusen) und des Allg. Krankenhauses Hamburg-Heidberg (H) (Prof. Bücker) angefertigt.

kleiner Eingriff muß aber erstrebt werden, weil es für die Statik der Wirbelsäule nicht gleichgültig ist, wieweit die Muskulatur von den Wirbeln abgelöst wird, und wieviel Dornfortsätze und Bögen entfernt werden.

Die ersehnte Möglichkeit einer genauen Bestimmung brachte die vor 30 Jahren von Sicard und Forestier eingeführte Myelographie mit Lipiodol bzw. Jodipin. Sehr bald zeigten sich jedoch zwei Nachteile: Die Kontrastmittel werden nicht resorbiert und führen oft zu einer „Reizmeningitis". Infolge reaktiver Veränderungen an den weichen Häuten und Wurzeln kann es zu Schmerzzuständen und sogar Ausfällen in den betroffenen Nervengebieten kommen. — Ferner können raumfordernde Prozesse, die noch nicht zu einer völligen Verlegung der Liquorräume führten, übersehen werden, weil das Kontrastmittel vorbeifließen kann. Um der Arachnitis möglichst vorzubeugen, soll die Menge des verwendeten Jodipins auf weniger als 1 ccm beschränkt werden. Bei angeschlossener Operation soll man das Kontrastmittel, soweit möglich, wieder entfernen. Bei unvollständiger Behinderung der Liquorpassage (z. B. bei Bandscheibenvorfällen) kann man durch die „gezielte" Jodipinmyelographie verwertbare Befunde erhalten. Dabei werden auf einem kippbaren Durchleuchtungsgerät die Aufnahmen vor dem Schirm geschossen, während der Patient mit dem Tisch in verschiedene Lagen gebracht wird, so daß das Kontrastmittel abwechselnd caudalwärts bzw. cranialwärts im Liquorraum fließen kann. Um bei dieser Aufnahmetechnik einwandfreie Bilder zu bekommen, muß man mindestens 2 ccm Jodipin verwenden; dadurch werden die Gefahren einer Arachnitis erhöht, zumal man bei diesen Kranken hinterher das Jodipin nie vollständig, sondern höchstens teilweise entfernen kann.

(Das Pantopaque, das in Amerika zunächst so gelobt wurde, scheint die Erwartungen doch nicht zu erfüllen! Wir besitzen es in Deutschland nicht, können uns daher kein eigenes Urteil bilden.)

Die eifrige Beschäftigung mit dem lumbalen Bandscheibenvorfall hat in den letzten Jahren auch längst beschriebene, aber kaum angewendete Kontrastverfahren wieder in den Vordergrund gerückt: Die Luft-Myelographie (Dandy) und die Abrodil-Myelographie (Arnell und Lidström). Dazu kam noch die Perabrodil-Peridurographie (Knutsen). Unter dem Gesichtspunkt der Brauchbarkeit beim lumbalen Bandscheibenvorfall wurde in der letzten Zeit auch in Deutschland von verschiedenen Seiten berichtet (Belz, Bücker, Cramer, Häußler, Hofmann, Junge, Rosenfeld, Säker, Uthgenannt u. a.).

Seit 1938 haben wir bei unseren eigenen über 350 operativ bestätigten lumbalen Bandscheibenvorfällen die gewöhnliche und die gezielte Jodipin-Myelographie und in den letzten Jahren die übrigen Verfahren angewandt und folgern danach: Die Höhenbestimmung gelingt bei den meisten Kranken nach dem neurologischen Befund und der Röntgenleeraufnahme mit genügender Sicherheit. Die Jodipin-Myelographie, auch die „gezielte", ist nicht mehr indiziert, da die übrigen Methoden schonender sind. — Die Luft-Myelographie ist das am wenigsten belastende Verfahren, wenn der Vorfall an den Bandscheiben LW 1/2, LW 2/3 und LW 3/4 zu erwarten ist (evtl. noch bei LW 4/5, falls sich dieser Zwischenwirbelspalt auf der seitlichen Aufnahme oberhalb der Beckenschaufeln projiziert). Bei den untersten Bandscheiben versagt die Luft-Myelographie zu oft, weil hier viele Knochenlinien die zarte Aufhellung des luftgefüllten Duralsackes überschneiden. — Die Peridurographie gibt im ganzen Lumbalbereich nur bei größeren Prolapsen (die dann meist zu Druckerscheinungen an mehreren Wurzeln führen) befriedigende Ergebnisse.

Wir verwendeten zur Peridurographie übliches 35%iges Perabrodil oder 45%iges Perabrodil M und injizierten 20 ccm lumbal. Die sakrale Injektion haben wir nur in wenigen Fällen durchgeführt, aber keinen Vorteil gegenüber der lumbalen Füllung gesehen.

Bei cervicalen Bandscheibenschäden führten wir gemeinsam mit Buchholz die „hohe Peridurographie" ebenfalls mit 20 ccm Perabrodil nach Einstich bei HW 7/BW 1, BW 1/2 oder BW 2/3 durch. Die Diagnose konnte aber dadurch nicht wesentlich gefördert werden, da das Kontrastmittel sich vorwiegend dorsal von der Dura verteilt. — Sehr aufschlußreich sind die Abrodil-Myelogramme bei allen lumbalen Bandscheibenvorfällen. Da aber auch dieser Methode gewisse Gefahren anhaften (Lindblom, Fischer, Säker, Häußler), kann sie heute nur für die unterste lumbale und für die lumbo-sakrale Bandscheibe als Methode der Wahl gelten. Die Bilder nach den verschiedenen Darstellungsverfahren der lumbalen Zwischenwirbelscheibenvorwölbungen sind genügend bekannt, so daß auf die Veröffentlichung eigener Aufnahmen verzichtet werden kann.

Die Beobachtungen bei diesen Bandscheibenuntersuchungen führen zu einer neuen Bewertung der verschiedenen Kontrastverfahren bei anderen extra- und intraduralen raumfordernden



Abb. 1

G. F., 15 J. (248/E.): Jodipin-Myelogramm. Zwei intradurale Meningeome: Haselnußgroßer Tumor beim 1. BW. und kirschkerngroßer Tumor links in Höhe des 2.—3. BW.



Abb. 2

L. P., 21 J. (2487/G.): Jodipin-Myelogramm. — Zystisches Astrocytom im ganzen Halsmark und obersten Brustmark. Typische Einpressung von Jodipin in die Wurzeltaschen. (Bleimarke über dem 6. HW.)

Prozessen. Die beim Jodipin möglichen Dauerschäden zwingen zur Einschränkung seiner Verwendung zugunsten anderer Mittel, selbst wenn diese im unmittelbaren Anschluß an die Füllung für den Kranken stärkere, aber vorübergehende Beschwerden mit sich bringen.

Für den Bereich der Hals- und oberen Brustwirbelsäule scheint das Jodipin bisher noch nicht entbehrlich. Am Hals geben die seitlichen Aufnahmen im allgemeinen eindrucksvollere Bilder als die sagittalen. (Man soll seitliche Bilder aber auch bei den anderen Höhen anfertigen, weil sie oft die präoperative Artdiagnose fördern.) Bei hochsitzenden Tumoren versprechen wir uns jedoch von der hohen Peridurographie in vielen Fällen eine Klärung. Man kann ja von einer Punktion an der Grenze von Hals- und Brustwirbelsäule den Periduralraum vom Atlas bis zu den mittleren Brustwirbeln füllen. Während beim cervicalen Bandscheibenschaden die meist ungenügende Füllung des vor der Dura liegenden Abschnittes den Wert der Methode mindert, dürfte dieser Mangel bei andersartigen, größeren raumfordernden Prozessen nicht so sehr ins Gewicht fallen. Künftig wollen wir bei solchen Kranken zunächst durch die peridurale Darstellung eine Klärung versuchen (bisher hatten wir noch keinen entsprechenden Fall, um die Richtigkeit unserer Annahme zu prüfen). Man darf die hohe Peridurographie keineswegs allgemein empfehlen, sondern muß sie den Untersuchern vorbehalten, die über große Erfahrung in der Punktion des thorakalen Periduralraumes verfügen.

Die Schattendichte des Jodipins erleichtert natürlich in allen Höhen die artdiagnostischen Schlüsse aus der Form des Stops gegenüber den anderen Mitteln. Die bei ihm gewonnenen Erkenntnisse lassen sich aber auf die mit anderen Mitteln gewonnenen Myelogramme übertragen.



Abb. 3

Abb. 3

W. O., 48 J. (2369/G.): Luft-Myelogramm. — Bandscheibenschaden bei LW 2/3 (Verschmälerung des Zwischenwirbelraumes und vordere Randzacken- und Brückenbildung) und intradurales Neurinom in Höhe des 3. LW. Um den dattelkerngroßen Tumor deutlicher Luftsaum (Pfeile!).

Die Kuppelform ist sehr bezeichnend für einen Stop über einem intraduralen, aber extramedullären Tumor. Bei Verwendung kleinster Jodipinmengen braucht sie nur angedeutet zu sein, um zur Beurteilung zu genügen. Bei unvollkommener Verlegung bleibt in den Taschen der arachnoi-

Abb. 4a und 4b. (s. u.)

H. S., 15 J. (2763/H.): Abrodil-Myelogramm; Füllung nach Punktion zwischen LW 1/2. (Lumbalkanüle liegt noch).

Myelom in Höhe des 3.—4. LW., vorwiegend nach rechts entwickelt. Konisches Zulaufen des Kontrastmittels, das nur bis LW 3/4 herabgeflossen ist. — Rechts bei LW 3 für extramedullären Tumor typische Abdrängung des Lumbalkanals.



Abb. 4a

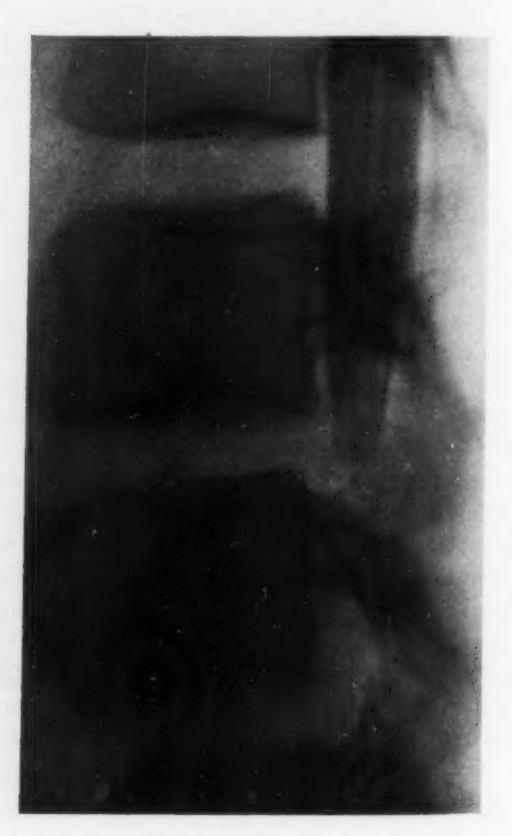


Abb. 4b



Abb. 5a

Abb. 5b

Abb. 5a und 5b. M. H., 50 J. (2791/H.): Abrodil-Myelogramm; Füllung nach Punktion zwischen LW 3/4. (Lumbalkanüle liegt noch.) — Beckenhochlagerung. Neurinom zwischen der Cauda vom 1.—2. LW entwickelt. Kompletter Stop am Oberrand des 3. LW. — Recht scharfe Grenze der Kontrastfüllung!

dalen Verklebungen der Tumornachbarschaft fast immer genügend Jodipin wenigstens vorübergehend hängen, um den Sitz der Geschwulst bestimmen zu lassen. So können mitunter auch multiple Geschwülste gefunden werden (Abb. 1). Extradurale Tumoren können sehr typische Bilder geben (Abb. 4); ihre Unterscheidung von intramedullären Geschwülsten größerer Ausdehnung ist jedoch mitunter schwierig. Bei ausgedehnten Gliomen sieht man nicht selten die Einpressung von Jodipin in Wurzeltaschen, die dann charakteristisch für intramedullären Tumorsitz ist (Abb. 2).

Zur Technik der Jodipin-Myelographie ist zu bemerken, daß nur 20%iges oder 40%iges Jodipin verwendet werden darf, das schwerer als Liquor ist. Das 20%ige „Jodipin dünnflüssig" kann auf keinen Fall Verwendung finden, weil danach erhebliche Schäden möglich sind. Ebenso ist das 10%ige Jodipin, das leichter als Liquor ist, kontraindiziert.

Ergab der bei jedem Verdacht auf Rückenmarkskompression durchzuführende Queckenstedtsche Versuch eine völlige Liquorpassagesperre, dann können die Aufnahmen ohne Durchleuchtung im Sitzen oder bei steiler Schräglage durchgeführt werden. Bei nur unvollkommener Sperre ist die Durchleuchtung und die Anfertigung gezielter Aufnahmen ratsam. Ob der Patient dabei auf den Bauch oder den Rücken zu lagern ist, hängt von dem Sitz ab, den der neurologische Befund vermuten läßt.

Es muß ein so langes Bildformat gewählt werden, daß eine sichere Abzählung der Wirbel möglich ist. Bei der Brustwirbelsäule müssen also entweder der 7. Halswirbel oder der 1. Lendenwirbel einwandfrei zu erkennen sein. — Ferner ist es zweckmäßig, die Höhe des Stops mit einer kleinen Bleimarke auf der Haut zu bezeichnen; diese Marke wird erst unmittelbar vor dem Eingriff von dem Operateur abgenommen.

Immer wieder gemachte Beobachtungen veranlassen den Hinweis, daß die Kranken auch nach Beendigung der Röntgenuntersuchung die steile Hochlagerung des Oberkörpers beizubehalten haben. Nur so kann sich das Kontrastmittel am tiefsten Punkt sammeln. Bei flacher Lagerung verteilt es sich auf eine größere Strecke und kann daher zu ausgedehnteren arachnoidalen Reizungen und Verklebungen führen.



Abb. 6a



Abb. 6b

Abb. 6a und 6b. H. W., 38 J. (2765/H.): Abrodil-Myelogramm; Füllung nach Punktion zwischen LW 2/3. Beckenhochlagerung. Bleimarke über dem 12. BW. Arachnoidale Verschwielung zwischen 10. BW. und 2. LW. (nach Lumbalanaesthesie vor 6 Jahren zur Operation einer Pyonephrose!). Kompletter Stop. — „Wurzelzeichnung" nur bis zum Unterrand des 1. LW. regelrecht; weiter cranialwärts zunehmende Verschmälerung eines Kontrastsaumes zwischen Dura und Mark bzw. oberster Cauda. Vom 10. BW. aufwärts kein Kontrastmittel mehr.

Die Luft-Myelographie kann wie beim Bandscheibenvorfall auch beim Tumor zwischen dem 12. Brust- und 4. Lendenwirbel die Klärung bringen. Das sagittale und das hier besonders wichtige seitliche Bild müssen sich ergänzen (Abb. 3). Wie Belz konnten auch wir Geschwülste im Brustbereich damit erkennen; aber hier sind Täuschungen durch Überlagerungen zu leicht möglich, so daß die Luft-Myelographie oberhalb der Lendenwirbelsäule nur unbefriedigende Bilder ergibt.

Die Lufteinblasung geschieht bei Seitenlage des Kranken auf einem am Fußende mäßig erhöhten Buckytisch am besten nach gleichzeitiger lumbaler und suboccipitaler Punktion. Es wird solange Luft von lumbal eingeblasen, bis aller Liquor aus der cisternal liegenden Kanüle abgeflossen ist. Zur genügenden Entfaltung des Duralsackes muß vor dem Herausziehen der Punktionsnadeln ein Überdruck erzeugt werden. Nach beendeter Röntgenuntersuchung soll man die noch unter Druck stehende Luft durch erneute Lumbalpunktion wieder ablassen, um die folgenden Kopfschmerzen zu verringern.

Die Abrodil-Myelographie bringt einen so wesentlichen Fortschritt bei der Erkennung von Geschwülsten im Konus- und Kaudabereich, daß man sie z. Z. als Methode der Wahl für diesen Wirbelsäulenabschnitt bezeichnen darf. Wenn der Queckenstedtsche Versuch eine vollkommene Sperre beweist, kann sie auch zur Lokalisierung von Tumoren am unteren und mittleren Brustbereich angewendet werden. Die Technik richtet sich nach dem zu erwartenden Sitz des Hindernisses.

Das 20%ige Abrodil verursacht vorübergehende motorische und sensible Wurzel-Reizerscheinungen; die entstehenden Schmerzen können recht erheblich sein. Zur Dämpfung dieser unangenehmen Wirkungen des Kontrastmittels muß man dem Kranken vorher ein Betäubungsmittel geben (wir injizieren vor der Lumbal-



Abb. 7a



Abb. 7b

Abb. 7a und 7b. A. B., 16 J. (2817/H.): Abrodil-Myelogramm; Füllung nach Punktion zwischen LW. 2/3. Unvollkommener Bogenschluß der SW. Teratoide Geschwulst (Fett-Muskelgewebe) zwischen der Cauda in Höhe des 5. LW. — Ungewöhnlich weiter Lumbalsack. — Tumoraussparung vor und oberhalb des 5. LW.-Bogens auf dem Seitenbild gut erkennbar (⇆). Auf dem sagittalen Bild ist in dieser Höhe die Wurzelzeichnung unregelmäßig.

punktion 1 ccm Skophedal-schwach intravenös); dazu muß eine ausreichende Lumbalanaesthesie durchgeführt werden. Wir benutzen in der Regel 3 ccm einer 5%igen Novokainlösung. Nach der Injektion des Anaesthetikums muß man etwa eine Viertelstunde abwarten, bis eine genügende Betäubung erzielt ist. Der Kranke liegt währenddessen mit erhöhtem Oberkörper.

Bei Geschwülsten im unteren Lumbalbereich punktieren wir wie zur Darstellung lumbaler Bandscheibenvorwölbungen zwischen den 1. und 2. oder den 2. und 3. Lendenwirbelbögen und erhöhen den Buckytisch mit dem Kopfende um 10—15°. Da das Abrodil schwerer ist als Liquor, sinkt es ab. Es durchmischt sich aber trotzdem mit dem Liquor, besonders wenn man den Kranken vor den Aufnahmen dreht. Das erste Bild macht man am besten etwa 2 Minuten nach beendeter Injektion des Abrodils, von dem wir gewöhnlich 10 ccm verwenden. In einzelnen Fällen haben wir nach einigen Minuten noch weitere 5 ccm nachgespritzt. Da die Resorption des Abrodils ziemlich schnell vor sich geht, muß man die Aufnahmen rasch aufeinanderfolgen lassen. Nach 15 Minuten ist der Kontrastschatten bereits sehr schwach oder gar nicht mehr erkennbar. Die Punktionsnadel bleibt zur genauen Festlegung der Einstichhöhe bei der ersten Aufnahme liegen. Bei der zumeist allein vorhandenen Untertisch-Buckyblende sollen Aufnahmen in rechter und linker Seitenlage und in Bauchlage, evtl. auch noch in Rückenlage gefertigt werden. Hat man eine senkrecht aufstellbare Buckyblende zur Verfügung, so kann man die seitlichen Aufnahmen auch bei Bauch- oder Rückenlage mit dieser Blende anfertigen.

Ein Beispiel für die Darstellung eines extraduralen Tumors im Bereich der unteren Lendenwirbelsäule gibt Abb. 4.

Vermutet man einen Tumor in der oberen Hälfte des Lendenbereiches, dann punktiert man zwischen den unteren Lendenwirbelbögen. In diesen Fällen wird der Buckytisch nach der Injektion des Abrodils waagerecht gestellt oder am Fußende leicht erhöht. Es ist jedoch unbedingt erforderlich, daß der Oberkörper trotzdem genügend erhöht gelagert bleibt, um zu verhindern, daß Anaesthetikum und Abrodil gar zu weit cranialwärts fließen und den Kranken gefährden. Beim vorherigen Nachweis einer absoluten Liquorpassagesperre durch den

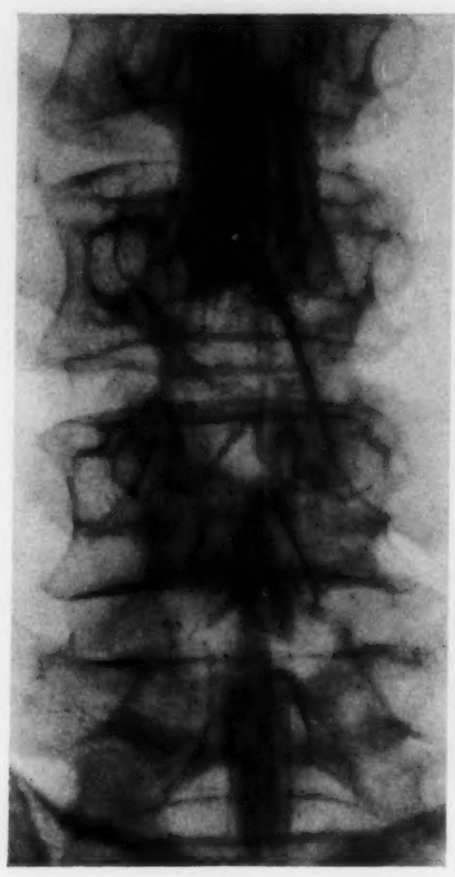


Abb. 8a

Abb. 8b

Abb. 8a und 8b. E. Sch., 55 J. (2812/H.): Abrodil-Myelogramm; Füllung nach Punktion zwischen LW. 4/5. Meningeom von 5 cm Länge links vom unteren Teil des 3. LW. bis zum oberen Teil des 5. LW. Neben dem unteren, schmäleren Teil der Geschwulst noch deutliche Wurzelzeichnung, an dem oberen, breiten Pol scharfe Kontrastgrenze. Der Tumor ist in ganzer Ausdehnung abzugrenzen.

Queckenstedtschen Versuch haben wir die Neigung bis zu 15° gesteigert. Unter diesen Voraussetzungen kann die Füllung bis zu Hindernissen im mittleren Brustbereich reichen. Auch bei völliger Liquorpassageverlegung wird zunächst in der üblichen Weise die Lumbalanaesthesie vor der Kontrastfüllung durchgeführt; man kann auf sie nur verzichten, wenn die Leitfähigkeit der Wurzeln und Bahnen durch die Kompression ganz aufgehoben ist. Bei allen lumbalen Kontrastfüllungen muß daran gedacht werden, daß die Kontrastflüssigkeit das Anaesthetikum cranialwärts weiterschieben kann! Die Injektion muß auch bei negativem Ausfall des Queckenstedt-Versuches (also bei Liquorsperre) ohne wesentlichen Druck erfolgen, da sonst zarte arachnoidale Verklebungen gelöst werden könnten, oder die Ventilwirkung des Hindernisses aufgehoben werden könnte. — Es ist darauf zu achten, daß der Kopf des Kranken auch bei den Umlagerungen immer höher bleibt als die obere Brustwirbelsäule. Dauernde ärztliche Überwachung ist nicht nur während der Röntgenuntersuchung, sondern auch noch mindestens eine Stunde danach erforderlich, wenn eine Beckenhochlagerung in der beschriebenen Weise durchgeführt wurde. Bei Zwischenfällen muß der Kranke sofort aufgerichtet werden, außerdem soll man dann sofort möglichst tief lumbalpunktieren.

Durch die mäßige Beckenhochlagerung wird bei Geschwülsten im oberen Lendenabschnitt vom Abrodil die untere Tumorgrenze markiert (Abb. 5). Der Nachweis arachnoidaler Verklebungen gelingt oft sehr gut (Abb. 6). Gegenüber der Jodipinmyelographie mit der jetzt üblichen geringen Menge bietet die Verwendung des Abrodils den Vorteil einer weitgehenden Ausfüllung des dargestellten Teiles des Lumbalkanals durch das mit Liquor vermischte Kontrastmittel. Infolgedessen können kleine intradurale Geschwülste, die noch sehr wenig neurologische Ausfälle verursachen und sich mit Jodipin auch auf gezielten Aufnahmen kaum oder gar nicht klar

erfassen lassen, zur Abbildung kommen (Abb. 7). Größere, aber noch nicht völlig blockierende Geschwülste werden vom Kontrastmittel ebenfalls umflossen und stellen sich dann in ganzer Ausdehnung dar (Abb. 8). Auch der Nachweis von Angiomen auf der Oberfläche des Rückenmarkes kann gelingen (Abb. 9).

Bei einem absoluten Stop wird entweder die obere oder untere Tumorgrenze durch die übliche Kontrastfüllung festgestellt. Es kann aber aus differentialdiagnostischen Gründen eine „Einkreisung" des Tumors wünschenswert sein, d. h. die Darstellung seiner oberen und unteren Grenze.

Früher ging man eine Zeitlang so vor, daß man zunächst in der üblichen Weise mit 40%igem Jodipin die obere Grenze bestimmte. Dann wurde lumbal 10%iges Jodipin, das leichter ist als Liquor, injiziert. Dieses stieg bis zur unteren Tumorgrenze auf. Wurde das „aufsteigende" Jodipin bei unvollkommenem Stop verwendet oder bei der operativen Beseitigung des Hindernisses nicht restlos entfernt (was technisch kaum möglich ist), dann stieg es bis zu den intracraniellen Liquorräumen auf und führte danach oft zu sehr unangenehmen Arachnitiden mit jahrelang anhaltenden Kopfschmerzen und sogar Hirnnervenschädigungen. Deshalb ist die Verwendung des 10%igen Jodipins streng kontraindiziert.



Abb. 9

W. G., 66 J. (264/H): Abrodil-Myelogramm; Füllung nach Punktion zwischen LW 3/4. Flachlagerung. Venöses Angiom über dem obersten Teil der Cauda und dem unteren Mark. In Höhe des Oberrandes des 1. LW. und des 12. BW. wird die Wurzelzeichnung durch die darüber gelagerten, geschlängelten Venen unregelmäßig.

Mit dem Abrodil ist diese Möglichkeit einer Tumoreinkreisung gegeben. Wurde durch die vorherige Jodipin-Myelographie ein absoluter Stop nachgewiesen, so kann man in der oben gezeigten Weise das danach lumbal injizierte Abrodil bis zum oberen Brustbereich fließen lassen.

Der Wert hat sich uns gezeigt bei Fällen, die von anderer Seite bereits mit ungenügender Technik jodipinmyelographiert worden waren. Da inzwischen in der Umgebung des diffus verteilten Jodipins ausgedehnte arachnoidale Verklebungen oberhalb des Hindernisses auftraten, konnte nur eine erneute Füllung von unten weitere Klärung bringen.

Dann bildet sich das Hindernis zwischen dem Jodipinstop und dem Abrodilstop ab (Abb. 10).

Zur lumbalen Peridurographie bei tiefsitzenden Tumoren kann man nicht raten, da ihr die Abrodil-Myelographie wesentlich überlegen ist und vor allen Dingen mehr artdiagnostische Schlüsse erlaubt. Allerdings können auch mit der lumbalen Peridurographie Tumorlokalisationen gelingen (Abb. 11, s. S. 534).

Zusammenfassung

Infolge der Nachteile des Jodipins muß versucht werden, es durch andere Kontrastmittel zu ersetzen, die wieder aus dem Körper ausgeschieden werden und keine Veranlassung zu Arachnitiden geben.

Für den Hals- und oberen Brustabschnitt ist die Jodipinmyelographie noch nicht entbehrlich. In diesen Höhen dürfte die „hohe Peridurographie" sie teilweise ersetzen können.

In dem Abschnitt zwischen 12. Brust- und 4. Lendenwirbel kann die Luftmyelographie befriedigende Ergebnisse bringen.

Die lumbale Peridurographie mit Perabrodil kann zur Tumordiagnose beitragen, in diesem Bereich ist jedoch die Abrodilmyelographie überlegen. Bei absoluter Liquorpassagesperre gelingt mit Abrodil auch die Darstellung von Geschwülsten im unteren und mittleren Brustbereich.

Das 20%ige Abrodil ist zwar noch kein ideales Kontrastmittel zur Darstellung des unteren Liquorraumes, aber es ist zur Zeit das beste dafür zur Verfügung stehende Mittel.

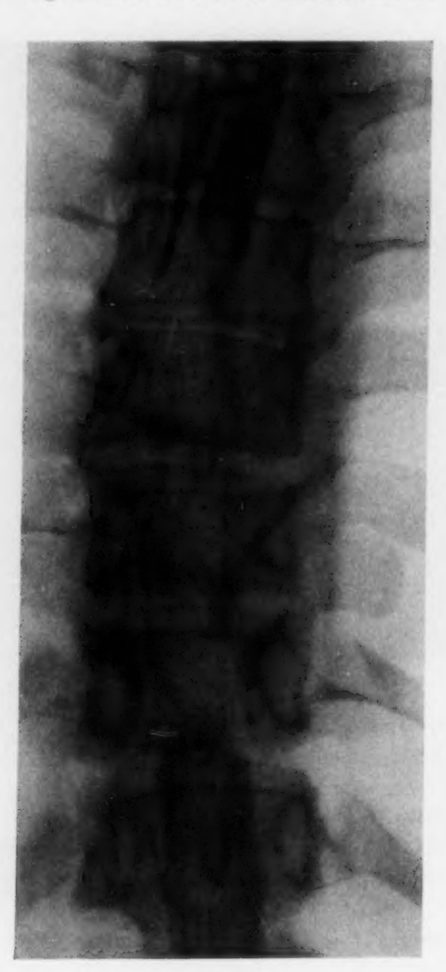


Abb. 10

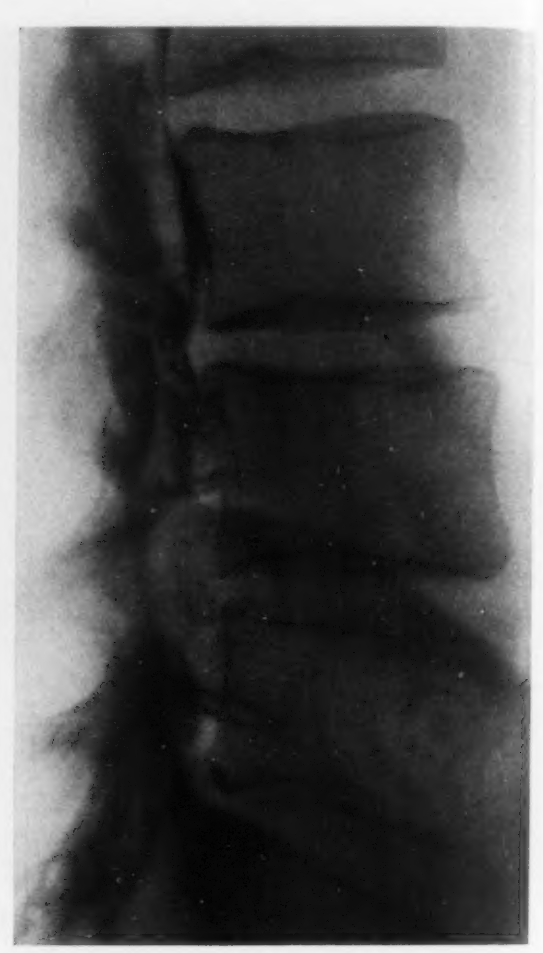


Abb. 11

Abb. 10. C. Sch., 14 J. (2814/H.): Jodipin-Myelogramm (Füllung vor 4 Monaten) und Abrodil-Myelogramm: Füllung nach Punktion zwischen LW. 1/2. Beckenhochlagerung. — Chondrom mit Knochenbildung ventral und links in Höhe des Unterrandes des 8. BW. bis zum 11. BW. — Das Jodipin ist oberhalb in arachnoidalen Verklebungen fixiert. Das Abrodil liegt mit der oberen Grenze beim Unterrand des 11. BW. bei der in Bauchlage gefertigten Aufnahme (auf der Aufnahme in Rückenlage reicht es bis zum Unterrand des 10. BW.).

Abb. 11. H. O., 54 J. (2593/H.): Perabrodil-Peridurogramm. — In den Periduralraum prolabierte Bandscheibe bei LW. 4/5 von Mandelgröße und rundliches intradurales Neurinom von 1 cm Durchmesser. — Die vordere Kontrastlinie ist bis LW. 3/4 von normalem Verlauf, von der Mitte des 4. LW. ist sie bogenförmig bis zum Unterrand des 5. LW. bis 1 cm weit vom Wirbelkörper abgedrängt. Die hintere Kontrastlinie ist durchlaufend erkennbar, beim Tumorsitz jedoch sehr verschmälert.

Summary

Owing to its disadvantages iodipin ought to be superceded by other opaque substances, which become eliminated from the body and do not give rise to arachnoiditis.

Jodipin myelography is not yet quite dispensable in the level of the neck- and upper thoracic region. In this level "high peridurography" may eventually act as a partial substitute.

In the level between the 12th dorsal- and 4th lumbar vertebra satisfying results are obtainable by airmyelography.

Lumbar perabrodil peridurography may contribute to tumor diagnosis, but abrodil myelography is superior in this region. In complete blockage of the spinal fluid demonstration of growth in the lower and middle thoracic region may be successful with abrodil. Abrodil (20%), although not yet an ideal contrast medium for demonstrating the lower part of the spinal canal, is at present the best opaque substance there to available. (F. H.)

Résumé

Il est nécessaire de chercher à remplacer la Iodipine (préparation allemande analogue au Lipiodol) par une substance résorbable et ne provoquant pas d'arachnoïdite.

Pour l'exploration de la région cervicale et dorsale supérieure les préparations d'huile iodée sont encore irremplaçables, peut-être la myélographie péridurale permettra-t-elle de s'en passer. De la 4è lombaire à la 12è dorsale la myélographie après insufflation d'air (pneumomyélographie) peut s'avérer utile.

La myélographie péridurale lombaire au Perabrodil rend parfois service, mais la myélographie classique à l'Abrodil lui est préférable. Dans les cas où la circulation du liquide céphalo-rachidien est complètement bloquée l'Abrodil permet le diagnostic de tumeurs même dans la région dorsale moyenne et inférieure.

L'Abrodil à 20% n'est pas une substance de contraste idéale pour la myélographie basse, mais nous n'en connaissons pas de meilleure. *(P. J.)*

Resumen

A consecuencia de los perjuicios del Jodipin tiene de probarse el sustituirlo por otros medios de contraste, que se eliminan nuevamente del cuerpo y que no dan motivo a aracnoiditis. — Para la parte cervical y torácica superior aún no se puede en parte prescindir de la mielografia con Jodipin. En estas alturas la podria sustituir en parte la "peridurografia alta".

En la parte entre la 12ª vértebra dorsal y 4ª lumbar puede dar resultados satisfactorios la mielografia con aire.

La peridurografia lumbar con perabrodil pueden favorecer el diagnóstico de un tumor, bien que en este campo es superior la mielografía con abrodil. En caso de una inhibición completa del pasaje del LCR. se logra también con abrodil la representación de tumoraciones en el campo dorsal inferior y medio.

El abrodil al 20% no es aún un medio de contraste ideal para la representación del espacio inferior del liquido, pero actualmente es el mejor que está a nuestra disposición. *(F. A.)*

Schrifttum

Arnell u. Lidström: Act. radiol. 12 [1931]. — Belz: Nervenarzt 21 [1950]. — Buchholz u. Häußler: Zbl. Neurochir. 11 [1951] (im Druck). — Bücker: Fortschr. Röntgenstr. 72 [1950]. — Cramer: Med. Klinik 45 [1950]. — Fischer: Schweiz. Med. Wschr. [1949]. — Häußler: Nervenarzt 21 [1950]. — Hofmann: Fortschr. Röntgenstr. 73 [1950]. — Junge: Deut. Med. Wschr. 74 [1949]. — Derselbe: Ergbn. Chir. u. Orthop. [1950]. — Lindblom: Act. radiol. 28 [1947]. — Rosenfeld: Nervenarzt 21 [1950]. — Säker: Nervenarzt 18 [1947] u. 21 [1950]. — Uthgenannt: Nervenarzt 21 [1950].

Aus der Heilstätte Heuberg, LVA Wttbg. (Chefarzt: Dr. J. Kastert)

Die tuberkulostatische Herdbehandlung der Wirbeltuberkulose*

Von **J. Kastert**

Mit 18 Abbildungen

Es ist eigentlich erstaunlich, daß nun nach mehrjähriger Erfahrung mit den neuen sogenannten Tuberkulostatica (Streptomycin, Para-Amino-Salicylsäure, Thiosemicarbazonderivate) Veröffentlichungen über Therapieerfolge mit diesen Mitteln auf dem Gebiet der extrapulmonalen Tuberkulosen so gering sind. Während zahlreiche ausführliche Arbeiten (Haizmann und Boldt (6), R. Haizmann [7]) mit genauen Indikationen, Dosierungen und Ergebnissen für die Tuberkulose des Respirationstraktus vorliegen, war man bei den anderen Tuberkulosen fast zurückhaltend. Eine Ausnahme bildeten lediglich Veröffentlichungen über die Behandlung der tuberkulösen Abszesse und Fisteln (Davis [4], Ahern [1], Brock [3], Bickel usw. [2], Kallner [8]). Die Gründe für diese Zurückhaltung sind z. T. in der Eigenart des extrapulmonalen Herdes, ins-

* Nach einem Vortrag, gehalten auf dem Kongreß der deutschen Tuberkulosegesellschaft in Bad Neuenahr im September 1950.

besondere des Knochenherdes, seiner Demarkation gegenüber der gesunden Umgebung, dem Aufbau seiner unspezifischen und spezifischen Cavernenhülle, den Durchblutungsverhältnissen in diesen, dem eitrigen oder käsigen Herdinhalt zu suchen. Weiter erreichen die in der üblichen enteralen oder parenteralen Dosierung verabfolgten Antibiotica im Blutserum eine Konzentration, die bloß bakteriostatisch ist. Darüber hinaus sind die erzielten Lösungswerte im Tuberkuloseherd auf Grund seiner angeführten Eigentümlichkeiten noch erheblich niedriger als im Serum.

Mit dieser Erkenntnis war eigentlich der Weg zur lokalen Herdbehandlung gewiesen. Auf Grund der herkömmlichen Scheu gerade vor der tbc. Spondylitis wagte ich aber erst nach operativen Erfahrungen an über 600 anderweitig lokalisierten extrapulmonalen Herden, hierunter im Anfang ganz besonders auf dem Gebiet der Halslymphknotentuberkulose (Kastert [9], Kastert und Hommel [10]), die Wirbelsäule aktiv anzugehen. Als vorläufige Mitteilung wurde die neue Methode erstnals in Rothenburg (11) bekanntgegeben. Heute verfüge ich bereits über Erfahrungen an rund 120 Operierten. Sehr interessante Ergebnisse konnten aus den histologischen Befunden, neue Ergebnisse über Entstehung, Ausdehnung, Ablauf und Ausheilung der Wirbelherde gewonnen werden. Notizen über Ursache, Ausdehnung, Wandung, Inhalt und Lebensdauer der vertebralen und paravertebralen Abszesse usw. usw. sollen an anderer Stelle behandelt werden. Über diese Operationstechnik wird auf meine Arbeit in „Der Chirurg" (12) verwiesen.

Das von mir entwickelte Behandlungsverfahren besteht im Prinzip aus 4 Abschnitten:

1. Zugang zum Wirbelkörper von hinten seitlich nach Entfernung des Querfortsatzes. Für den Brustwirbelbereich wird an Stelle der Transversektomie die Costotransversektomie durchgeführt.

2. Aufsuchen des Knochenherdes (Destruktionsherd, Abszeß, Caverne). Als 3. Abschnitt wird die weitmöglichste radikale Herdausräumung angestrebt (Meißel, Curette, Spülung, Absaugung).

Der letzte und ebenso wichtige Akt, wie alle 3 vorhergehenden zusammen, ist die Herddrainage mittels Gummikatheter und die p. o. 4—6 Wochen andauernde lokale Herdtherapie mit den Tuberkulostatica.

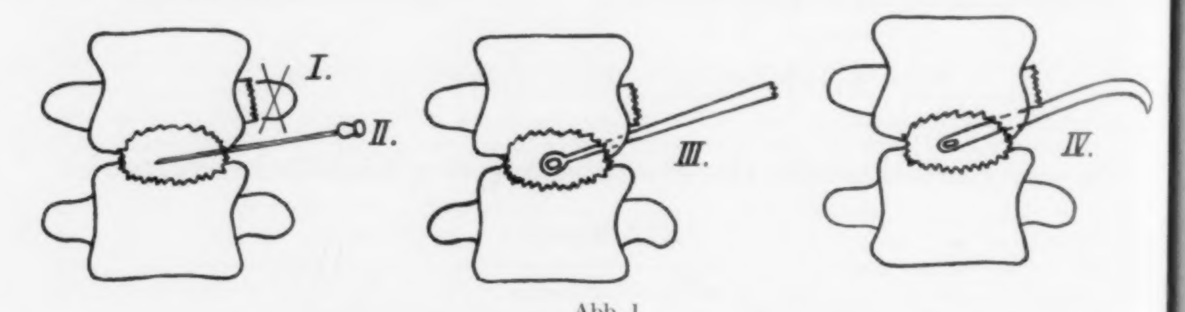


Abb. 1

Schematische Darstellung der 4 Behandlungsabschnitte

Die p. o. Herddrainage zur lokalen Behandlung mit Tuberkulostatica ermöglicht die Erreichung von Konzentrationsverhältnissen, die z. B. bei Streptomycin das 10—100fache seiner Mindestgrenze an bakterizider Wirkung in vitro erreichen (Abb. 2).

Die reine chirurgische Sorge der manchmal unmöglich sicheren totalen Ausräumung des Herdes wird durch diese Methode weitgehend ausgeglichen. Wenn wochenlang ein tuberkulöses Gewebe, in unserem Fall Knochengewebe, nachdem seine Gewebsspalten durch den operativen Eingriff breit eröffnet wurden, mit einer sicher baktericid wirkenden Lösung bespült wird, so muß nach logischer Gesetzmäßigkeit eine völlige Abtötung der Tuberkelbazillen erreicht werden können.

Mittel	bakterio-statisch (in vitro)	baktericid (in vitro)	Serum-konzentration	Herd-konzentration	Autor
Strepto-mycin	> 0,01 — 0,8 mg%	5 mg%	3—5 mg%	50—500 mg%	Schatz und Waksman Youmans Adcock
PAS	> 0,01 — 0,16 mg%	unbek.	2—10 mg%	200—1000 mg%	Youmans Heilmeyer Ragaz
Conteben	0,3 mg%	unbek.	0,1—0,3 mg%	4—400 mg%	Domagk Heilmeyer

Abb. 2

Konzentrationsverhältnisse der Tuberkulostatica in vitro, in vivo und bei der Herdbehandlung. In der Literatur sind die Angaben über bakterizide Wirkung von PAS und Conteben nicht bzw. nicht einheitlich angegeben.





Abb. 3. Ältere Knochencaverne. Deutlicher sklerotischer Rand, der bereits aus unspez. Gewebe besteht und belassen werden kann. Hier ist weitmöglichste Ausräumung wahrscheinlich. (Die Nachuntersuchung 8 Monate nach der Operation ergab klinisch und röntgenologisch völlige Ausheilung.)





Abb. 4. Frischer, destruierender und ausgedehnt abszedierender Prozeß. Doppelseitige größere, paravertebrale Abszesse. Der Katheter ist von links in den Knochenherd eingeführt, vorn ausgetreten und zeigt den Umfang des rechten paravertebralen Abszesses an. (Die Nachuntersuchung 7 Monate nach der Operation ergab klinisch und röntgenologisch völlige Ausheilung.)

Ich habe bisher 7 Variationen meiner neuen Behandlungsmöglichkeit entwickelt, bzw. Indikationsgebiete aufgestellt:

1. Behandlung von Frühfällen oder primär wenig ausgedehnten Destruktionsherden,
2. Wirbelcavernen und Abszesse,
3. Wirbelherde mit paravertebralen Abszessen,
4. Wirbelherde und ausgedehnte Senkungsabszesse,
5. Kombinierte operative Ausräumung der Wirbelherde von hinten und gleichzeitig abdominelle retroperitoneale Eröffnung der Senkungsabszesse von vorn.
6. Gleichzeitige Ausräumung von 2 Herden in verschiedenen Bereichen der Wirbelsäule.
7. Operative Wirbelherdbehandlung bei gleichzeitigem Bestehen mehrerer Organsystem-Tuberkulosen.

Was die bisherigen Erfolge dieser Behandlungsart angeht, so ist, von wenigen Ausnahmen abgesehen, bei allen angeführten Modifikationen der Wirbelsäulentuberkulose die Besserung des Allgemeinzustandes manchmal direkt nach der Operation, in anderen Fällen jedoch erst nach einigen Wochen, geradezu erstaunlich und frappant. Die Temperatur sinkt zur Norm ab, die Senkungswerte normalisieren sich, das Allgemeinbefinden hebt sich, das Aussehen wird stets, oft sogar schlagartig, besser, die in vielen Fällen trotz Gipsbettbehandlung andauernden Schmerzen verschwinden sofort nach dem operativen Eingriff. 3—4 Monate nach der Operation wird den Pat. ein Stützkorsett angemessen und sie können belasten.

Abb. 5

Frischer, primär destruierender, abszedierender, vertebraler und doppelseitig paravertebraler Prozeß. Ein Schlauch ist zur Herddrainage eingeführt, ein zweiter zur Lokalbehandlung des paravertebralen, rechtsseitigen Abszesses. Kommt der linksseitige Abszeß nicht spontan zur Abheilung, muß er in einer zweiten Sitzung gesondert ausgeräumt werden. Pat. arbeitet 8 Monate nach der Operation, klinisch und röntgenologisch ausgeheilt, in seinem Büro.

Abb. 6 (s. u.)

Spez. Prozeß von L 3 und L 4. Ein Katheter liegt im Wirbelherd, der zweite ist durch den Wirbelkörper hindurchgeführt und in den linksseitigen paravertebralen Abszeß bis tief ins Becken hinab geleitet. Diese Methode war der Vorläufer der im nächsten Bild gezeigten kombinierten Eröffnung von dorsal und ventral in einer Sitzung.

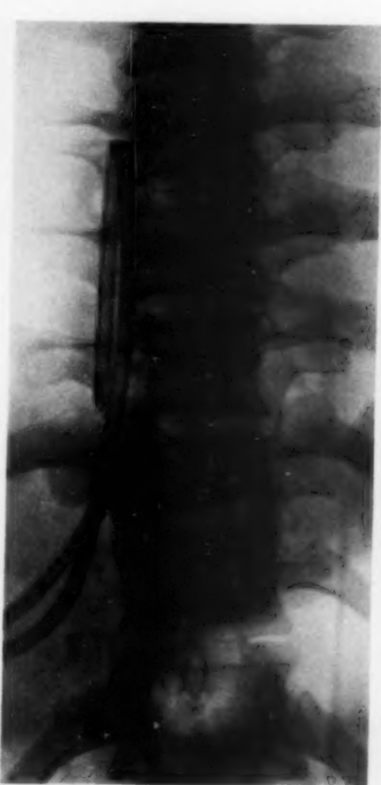




Abb. 5





Abb. 6



Abb. 7

5 Jahre alter Prozeß mit primär ge-
ringer Destruktion. Wirbelherd histo-
logisch in Abheilung. Der vorn in
gleicher Sitzung eröffnete alte, faust-
große, flüssig-käsige Abszeß steht in
keiner Verbindung mehr zum Wirbel-
herd. Er verursachte jedoch sub-
febrile Temperatur und durch-
schnittliche Senkungswerte nach
Westergreen von dauernd über 50



Abb. 8

Abszedierender Prozeß D 7 und D
und Knochenkaverne L 2. Gleich-
zeitig Lungenprozeß. Beide Herde
wurden in einer Sitzung operativ
ausgeräumt. 4 Monate nach der
Operation belastet Pat. mit Stütz-
korsett bei völlig normalen klinischen
Werten.

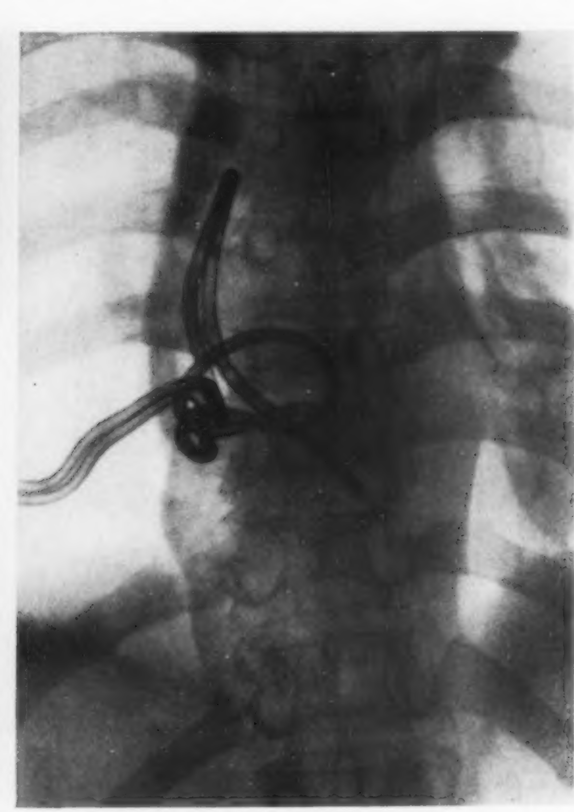



Abb. 9. Beispiel einer Behandlung bei multiplen Organsystemtuberkulosen: Doppelseitige kavernöse Lungentuberkulose, abszedierende Tuberkulose der knöchernen Brustwand, ausgedehnt destruierender, abszedierender Prozeß D 8 und D 9, mehrfaustgroßer, doppelseitiger, antevertebraler, mediastinaler Abszeß, der eine breite anteverbrale Verbindung hat. Pat. belastet nach 5 Monaten!

Über die knöcherne Ausheilung jedoch kann noch nichts Endgültiges ausgesagt werden. Außerdem steht noch nicht fest, ob immer eine Blockwirbelbildung erzielt wird. Es hat vielmehr den Anschein, daß gerade in Frühfällen, aber auch bei älteren Prozessen, sich eine Art Pseudarthrose entwickelt. In diesem Zusammenhang soll Abb. 10 die Ausheilung einer operativ entleerten tuberkulösen Knochencaverne im Femur eines Kindes, die verzögerte Heilungstendenz von lange Zeit tuberkulotoxisch geschädigtem Knochengewebe aufzeigen. Diese Regenerationsmüdigkeit wurde bereits von Erdheim (5) erkannt und beschrieben. Wahrscheinlich ist durch die lange Einwirkung der Tuberkulotoxine das Gewebe derart geschädigt, daß es nur langsam zur Erholung und schließlich zur Regeneration kommen kann. Abschließend kann jedoch heute schon gesagt werden, daß der tuberkulöse Wirbelherd durch meine Behandlungsart sicher zur Abheilung kommt, für diese Abheilung nur einen Bruchteil der bisher erforderlichen Behandlungszeit braucht, und daß somit ein erheblicher Fortschritt in der Therapie der Spondylitis tbc. erzielt wurde.

Zusammenfassung:

In der vorliegenden Arbeit wird eine neue Behandlungsmethode der Spondylitis tbc. angegeben. Sie ist im Prinzip eine Kombination von operativer Herdausräumung und tuberkulostatischer, postoperativer Herdbehandlung. Die bisher entwickelten Variationen der Methode werden mit Röntgenbildern angeführt. Die Heilerfolge sind im Vergleich zu den bisherigen konservativen und operativen Behandlungsmethoden als außerordentliche Fortschritte anzusehen.

Summary

A new method of treating tuberculous spondylitis is presented. It is principally a combination of surgical removal of focus and „tuberculostatic" postoperative treatment of focus. The hitherto developed variations





Abb. 10. 1. Knochenkaverne mit Sequester, 2. nach operativer Herdausräumung, 3. Zustand nach 3 Monaten, 4. nach 5 Monaten, 5. nach 7 Monaten.

of the method are reported with roentgenograms. Compared with the so far existing conservative and operative methods of treatment it seems an extraordinary advance. (*F. H.*)

Résumé

Description d'une méthode de traitement combiné du mal de Pott (spondylite tuberculeuse), comportant l'évidement du foyer tuberculeux, un traitement local post-opératoire et un traitement orthopédique. Les différents modes d'application utilisés jusqu'ici sont documentés à l'aide de clichés. Les résultats paraissent bien meilleurs que ceux du traitement conservateur classique ou de l'opération seule. (*P. J.*)

Resumen

En el trabajo presente se indica un nuevo método de tratamiento de la espondilitis tuberculosa. En su principio consiste en una combinación de la extirpación focal operativa con un tratamiento focal postoperatorio tuberculostático. Mediante radiografías se pueden ver las variaciones del método hasta ahora desarrolladas. Hay que considerar los éxitos curativos conseguidos con este método como adelantos extraordinarios en comparación con los métodos conservadores y operativos de antaño. (*F. A.*)

Schrifttum

Ahern: Lancet 6602 [1950]: 443. — Bickel u. Mitarb.: Journ. Americ. Med. Ass. 137 [1948]: 682. — Brock: Amer. Rev. Tbc. 35 [1948]: 58. — Davis: Lancet CCLVII [1949]: 982. — Erdheim: Virchows Arch. 283 [1932]: 354. — Haizmann u. Boldt: Pro Medico 19: 3 [1950]. — Haizmann: erscheint demnächst. — Kallner: Act. Med. Scand. 134 [1949]: 146. — Kastert: Der Chirurg 1950: 492. — Kastert u. Hommel: Kinderärztl. Prax. 1950: 409. — Kastert: Wiss. Ges. südd. Tbc-Ärzte, Rothenburg 1950. — Derselbe: Der Chirurg, [1950], Heft 12.

Aus der Röntgen-Abteilung des Allgemeinen Krankenhauses Heidberg, Hamburg
(Chefarzt: Prof. Dr. J. Bücker)

Beckenhörner,

eine angeborene erbliche Anomalie im Rahmen eines Mißbildungssyndroms

Von **K. Böck**

Mit 10 Abbildungen

Es soll über eine ungewöhnliche Anomalie am Becken berichtet werden, die sich in Form von 2 symmetrisch angelegten, der Hinterfläche beider Darmbeinschaufeln aufsitzenden Knochenspornen manifestiert. Der Befund entspricht einer kürzlich im amerikanischen Schrifttum von Fong und Doub (1) mitgeteilten Mißbildung.



Abb. 1
Bilateral symmetrische Spornbildung der Darmbeine, anthropoider herzförmiger Beckeneingang, spina bifida.

Sie wurde „iliac horns" genannt und als ein in der Regel mit anderen Anomalien auftretender Befund beschrieben, wie Thompson, Walker und Weens (2) zeigten. Dabei wurde festgestellt, daß Beckenhörner mit einer Fehlentwicklung der Fingernägel und mit Gelenkdysplasien vorkommen und somit als Ausdruck eines mehr komplexen Syndroms von Mißbildungen angesehen werden können. An Hand der angeführten Kasuistik wurde gezeigt, daß



Abb. 2. Hypoplasie der Patella.

diese Mißbildungen nicht geschlechtsgebunden sind und sich dominant vererben.

Wie die genannten Autoren haben auch wir die Beckenanomalie als Zufallsbefund, und zwar bei einer zur Magen-Darmuntersuchung überwiesenen Patientin, festgestellt. Es handelt sich um eine 19jährige, unverheiratete und kinderlose junge Frau, die auf Grund abdomineller Beschwerden das Krankenhaus aufgesucht hatte und wegen einer chronischen Appendizitis operiert wurde. Außer der Beckenanomalie (Abb. 1), auf die später noch näher eingegangen werden soll, fanden sich noch andere Mißbildungen. So wurde eine Hypoplasie der Kniescheiben festgestellt (Abb. 2). Dazu wurde anamnestisch angegeben, daß wegen einer linksseitigen Patellarluxation und X-Beinstellung im Kindesalter eine operative Korrektur durchgeführt worden war. Bei der weiteren röntgenologischen Durchuntersuchung des Skelettes fand sich eine kleine Sella mit auffällig plumpen hinteren Klinoidfortsätzen und einer angedeuteten Brückenbildung. An den übrigen Knochen wurde kein auffälliger Befund erhoben. Die dermatologische Untersuchung (Oberarzt Dr. Ellerbroeck) der Fingernägel, die beiderseits gleichartige Mißbildungen zeigten, ließ außer einem Fehlen der Daumen- und Zeigefingernägel (Anonychie) eine partielle Anonychie an beiden 4. und 5. Fingern erkennen, wobei die beiden Ringfingernägel im Sinn einer kanalikulären Dystrophie verändert waren. Die beiden Mittelfinger wiesen flache, angedeutet schüssel-



Abb. 3

Fehlen der Daumen- und Zeigefingernägel, Mittelfingernagel abgeflacht, partielle Fehlentwicklung der Nägel am 4. und 5. Finger mit kanalikulärer Dystrophie am 4. Finger.

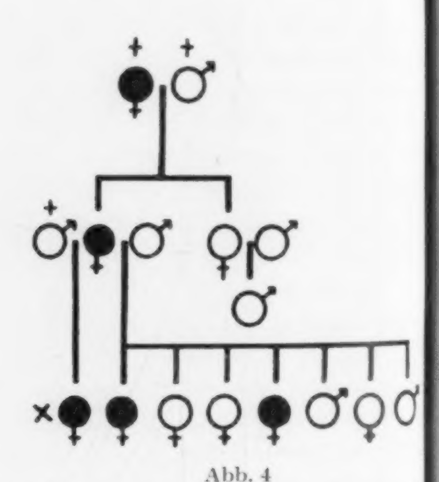


Abb. 4

Schwarze Kreise: Mißbildungsträger; ×: unsere Patientin; +: verstorben

förmige Nagelplatten im Sinne der Koilonychie (spoon nails) auf (Abb. 3). Röntgenologisch zeigten die Nagelglieder der Finger keinen pathologischen Befund. Die Nagelveränderungen beschränkten sich nur auf die Finger, die Zehen wiesen normale Nägel auf. Veränderungen der Haare und Zähne, wie sie bei Nagelmißbildungen gelegentlich vorkommen, fanden sich nicht. Auffällig war die geringe Körpergröße der sonst äußerlich normal entwickelten Patientin von nur 153 cm.

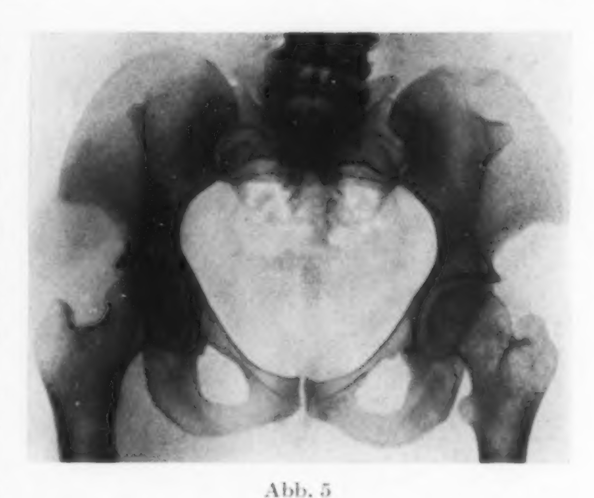


Abb. 5
Analoge Beckenveränderungen zu Abb. 1 bei der Mutter unserer Patientin.

Nach Erhebung der geschilderten Befunde haben wir, soweit das möglich war, unsere Untersuchungen auf die nächsten Blutsverwandten ausgedehnt. Unsere Patientin ist die ältere Stiefschwester von 7 lebenden Geschwistern im Alter von 15, 13, 10, 7, 6, 3 und 2 Jahren. Von den Eltern lebt die 45jährige Mutter, während der Vater frühzeitig verstorben ist. Der Vater der 7 Geschwister ist gesund. Wir fanden bei der Untersuchung Anomalien im Rahmen des beschriebenen Syndroms bei der Mutter und 2 Schwestern unserer Patientin (Abb. 4). Anamnestisch wurden bei der Großmutter mütterlicherseits Fingernagelmißbildungen angegeben, während väterlicherseits ein solcher Befund nicht beobachtet wurde. Die Großeltern mütterlicherseits sind verstorben. Die einzige Schwester der Mutter und deren Sohn haben normale Fingernägel. Die Mutter unserer Patientin wies ebenfalls eine auffällig geringe Körpergröße von 143 cm auf. Es fanden sich auch hier an beiden Darmbeinschaufeln an gleicher Stelle knöcherne Spornbildungen (Abb. 5). Die Röntgenaufnahmen der Kniegelenke deckten ein Fehlen beider Kniescheiben auf (Abb. 6). Dieser Befund war der Untersuchten nicht bekannt und hatte zu keinen subjektiven Beschwerden Anlaß gegeben. Wie im ersten Fall konnte auch hier eine Anonychie an beiden Daumen und Zeigefingern festgestellt werden. Die Nägel der 3. und 4. Finger waren abgeflacht, die Keinfingernägel normal. Auch in diesem Falle war das Dorsumsellae etwas plump.



Abb. 6
Fehlende Anlage der Kniescheiben bei der Mutter der Patientin.

Von den beiden genannten Schwestern (15 Jahre, 144 cm und 7 Jahre, 116 cm) unserer Patientin sollen hier nur die an gleicher Stelle gefundenen Beckenhörner gezeigt werden (Abb. 7 und 8). Es ließen sich auch in diesen Fällen Fingernagelanomalien feststellen: Anonychie beider Daumen, Abflachung der Zeigefingernägel. Die Nägel der übrigen Finger waren bei beiden Kindern normal. Die Röntgenbilder der Kniegelenke zeigten in beiden Fällen für das Alter ausgesprochen kleine Kniescheiben. Die Sella-Aufnahmen brachten keinen auffälligen Befund. Alle übrigen Geschwister zeigten eine ihrem Alter entsprechende Körpergröße und wiesen keine Anomalien auf.

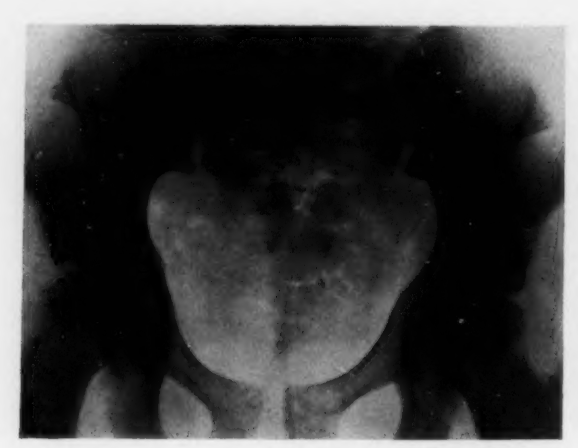




Abb. 7 und 8. Beckenhörner bei 2 Schwestern der Patientin.

Das Auftreten von Mißbildungen ist demnach in dieser Familie nur bei weiblichen Personen nachzuweisen. Wie Thompson, Walker und Weens an Hand von Fällen zeigten, besteht jedoch keine Gebundenheit dieses Mißbildungssyndroms an ein Geschlecht. Über die Häufigkeit des Vorkommens bei weiblichen oder männlichen Personen läßt sich im Hinblick auf die wenigen bisher bekannt gewordenen Fälle nichts aussagen. Berücksichtigt man die im Schrifttum angeführte Kasuistik von Mißbildungen, die nur einen Teil dieses Syndroms betrifft und wo gleichzeitig eine dominante Vererbung bekannt ist, so findet man auch dort keinen Anhalt für eine bestimmte Bevorzugung eines Geschlechts. Little (3), auch von obigen Autoren zitiert, fand in einer Familie bei 18 Personen innerhalb 4 Generationen, die einen völligen Mangel der Daumennägel und der Kniescheiben aufwiesen, in der Mehrzahl Frauen. Wie Heller (4) an zahlreichen, aus der Literatur zitierten Fällen angeborener erblicher Nagelmißbildungen, die häufig mit anderen Anomalien gekoppelt sind, zeigte, findet sich kein Überwiegen männlicher oder weiblicher Anomalienträger, und es läßt sich weder über die Erblichkeit durch ein Geschlecht, noch über ein bestimmtes Zahlenverhältnis der kranken zu den gesunden Mitgliedern der Familie etwas aussagen. Diese Ansicht dürfte wohl auch für das von uns angeführte Mißbildungssyndrom ihre Gültigkeit haben. Vergleicht man die bisher bekannten Angaben über dieses Syndrom, so findet man, daß die mit Beckenhörnern einhergehenden anderen Mißbildungen auch ohne diese auftreten können. Andererseits ist nicht bewiesen, daß die Beckenanomalie ohne gleichzeitige Nagelmißbildung auftritt, wenn auch erwähnt werden muß, daß Fong und Doub in ihren Fällen keine Fingernagelbefunde erwähnen, sondern sich nur auf die Beschreibung der Beckenanomalie beschränken.



Abb. 9

Die tangentiale Aufnahme zeigt die Form der dorsal an den Darmbeinschaufeln lokalisierten Anomalie im Profil.

Es war von Interesse, den Ansatz der Beckenhörner nach Möglichkeit genauer zu lokalisieren, als dies in den bisher vorliegenden Veröffentlichungen der Fall ist. Fong kam durch seine Untersuchungen zu dem Ergebnis, daß die glatt konturierten, symmetrisch angelegten knöchernen Vor-





Abb. 10

Die mit einem Kontrastmittel sichtbar gemachten Ansatzlinien der Glutealmuskulatur auf einem Beckenpräparat zeigen gegenüber der Ansatzlinie der Anomalie deutlich eine andere Verlaufsrichtung.

sprünge von der hinteren Fläche des os ilium entspringen. Doub stellte einen ähnlichen Befund fest und lokalisierte die Sporne „eben laretal der Sacro-Iliacalgelenke". In den von Thompson, Walker und Weens geschilderten Fällen wird zum Teil von einem Ausschweifen der Darmbeinschaufeln gesprochen, die Lokalisation der Beckenhörner entspricht hier der ersterer Autoren. Da auch wir im anatomischen und pathologisch-anatomischen Schrifttum keine Hinweise auf eine derartige Beckenanomalie beim Menschen fanden, versuchten wir durch entsprechende Röntgenaufnahmen einer genaueren Lokalisation der Sporne näher zu kommen.

Wir konnten zunächst in der Durchleuchtung den Ansatz der Beckenhörner an den dorsalen Darmbeinflächen auch in unserem Fall bestätigen und durch eine tangentiale Aufnahme eine Profildarstellung erreichen (Abb. 9). Man erkennt jetzt deutlicher die Form der Exostose, die ziemlich lange, nach lateral konvexgekrümmte Ansatzfläche, welcher die auf der Schrägaufnahme sichtbare Verbreiterung des Spornes zu seiner Basis hin entspricht. Es war naheliegend, an einen Zusammenhang des Spornansatzes mit einer der Knochenleisten der Glutealmuskulatur an der dorsalen Darmbeinfläche zu denken. Diese Muskelansatzleisten, linea glutea dorsalis, l. g. cranialis und l. g. supraacetabularis nach Pernkopf (5), sind normalerweise im Röntgenbild nicht als Schattenstreifen zu sehen, worüber erst kürzlich Dahm und Kraus (6) hier ausführlich berichtet haben. Auch wir gingen in gleicher Weise wie genannte Autoren vor, indem wir auf einem Beckenpräparat, an dem sich diese Linien erkennen ließen, dieselben mit einem Kontrastmittel röntgenologisch sichtbar machten und Aufnahmen mit gleichem Strahlengang vom Hüftbein unserer Patientin und dem Präparat machten. Dabei wurde eine Schräglage, welche den Teil des Darmbeins, der den Knochensporn trägt, möglichst plattennahe bringt, als zum Vergleich besonders geeignet befunden. Man erkennt deutlich, wenn man die beiden nebeneinander gesetzten Aufnahmen (Abb. 10) betrachtet, daß keine der 3 Gluteallinien der Ansatzlinie des Darmbeinspornes entspricht. Der Lage nach käme nur die l. g. cranialis in Betracht, die jedoch ihrer Krümmung und Verlaufsrichtung nach nahezu im rechten Winkel zur Spornbasis zu liegen scheint. Wieweit in Wirklichkeit die Muskelleiste vom Sporn überbrückt wird, oder ob sie unmittelbar an seinem oberen Ansatzende vorbeizieht, läßt sich auf diese Weise nicht klären. Es ist jedoch nicht anzunehmen, daß sie unterhalb der Spornbasis verläuft, wenn man auch die

Variabilität der Muskelansatzlinien berücksichtigt. Vergleicht man die Schrägaufnahme mit der ap-Übersichtsaufnahme (Abb. 1), so sieht man, daß der Abstand zwischen Spitze und Basis des Spornes geringer geworden ist, woraus man entnehmen kann, daß die Sporne in ihrem Längsdurchmesser (Abstand zwischen Spitze und Mitte der Basis) mit der Sagittalebene einen größeren Winkel bilden als mit der Frontalebene. Palpatorisch konnten die Knochensporne bei unserer Patientin, wo sie im Vergleich zu den übrigen untersuchten Familienmitgliedern in Form und Größe besonders ausgeprägt waren, durch die Glutealmuskulatur erreicht werden. Sie waren wie auch bei den übrigen untersuchten Personen, klinisch symptomlos.

Die Bezeichnung der symmetrischen Darmbeinsporne mit dem Ausdruck „Beckenhörner", der erstmalig in dem Referat von Haenisch über die amerikanische Veröffentlichung hier (7) verwendet wurde, ist in diesem Bericht beibehalten worden, weil die Anomalie durch ihre typische Lokalisation dem gesamten Becken ihren Stempel aufprägt. Im Zusammenhang damit ist eine abnorme Beckenkonfiguration kein seltener Befund, wie auch Fong zeigte, bei dessen Fall eine anthropoide Form des Beckeneingangs mit auffälliger Schrägstellung der unteren Iliosakralgelenksanteile zu sehen war. Eine solche Beckenform sehen wir auch in den hier gezeigten Fällen, besonders eindrucksvoll bei unserer Patientin, mit einem nahezu längsovalen herzförmigen Beckeneingang. Die äußeren gynäkologischen Beckenmaße lagen innerhalb der Norm. Mit einer Formveränderung des Beckens einhergehend finden sich meist offene Sakralwirbelbögen.

Die Frage der Ätiologie und Funktion der Beckenhörner hat uns, wie auch die amerikanischen Autoren, beschäftigt[1]. Im anatomischen und vergleichend anatomischen Schrifttum fanden wir keinen Hinweis, der eine solche Anomalie erklärbar machen könnte. Hätte unsere Untersuchung ein Zusammenfallen der Spornansatzlinie mit einer Muskelleiste wahrscheinlich gemacht, wäre funktionell und ätiologisch eine Deutung eher möglich geworden. Trotz dieses negativen Ergebnisses kann man einen kausalen Zusammenhang zwischen der Gesäßmuskulatur und den Exostosen nicht unter allen Umständen ablehnen, denn die Lokalisation der Sporne bedingt eine entsprechende Variation im Verlauf der umgebenden Muskelbündel. Da es sich um eine erbliche Mißbildung handelt, bleibt die Frage offen, ob das knöcherne manifestierte Substrat der Mißbildung als primär anzusehen ist oder ob muskuläre Elemente zu seiner Entstehung geführt haben. Eine Formgebung des Knochens entsprechend seiner Beanspruchung durch entwicklungsgeschichtlich sich verändernde (z. B. assimilationsbedingte) Funktionen der Muskulatur, deren Wirkungsmechanismus einen bestimmten Skelettanteil immer mit einschließt, ist durchaus möglich. Unter Berücksichtigung solcher Zusammenhänge fällt es schwer, einen Atavismus in irgendeiner Form gänzlich auszuschließen, wenn es uns auch nicht möglich war, von der Entwicklung des knöchernen Beckengürtels her dafür einen Anhalt zu finden.

Zusammenfassung

Es wird über eine Beckenanomalie in Form von zwei bilateral angelegten Exostosen der Darmbeinschaufeln berichtet, die Ausdruck eines komplexen Mißbildungssyndroms ist, sich dominant vererbt und die Bezeichnung „Beckenhörner" trägt. Auf die erstmalige Beschreibung amerikanischer Autoren wurde hingewiesen. Der Versuch einer genaueren Lokalisation der Anomalie zeigte, daß deren Ansatzlinie nicht mit einer der Glutealmuskelleisten zusammenfällt. Klinisch sind Beckenhörner symptomlos.

Summary

A pelvic malformation is described consisting of two bony processes arising bilaterally from the iliac bone. They are called "iliac horns" and constitute a complex hereditary symdrome and are transmitted as a dominant hereditary character. The anomaly was primarily published in the american literature. Trying to locate the anomaly more exactly the author stated that the insertion line does not coincide with one of the gluteus muscle crests. Iliac horns are asymptomatic. *(F. H.)*

[1] Für freundliches Interesse und Anregung möchte ich an dieser Stelle den Herren Prof. Dr. Haenisch und Prof. Dr. Wollenberg und den Herren Prof. Dr. Bautzmann und Prof. Dr. Ferner vom Anatom. Institut der Universität Hamburg meinen herzlichsten Dank sagen.

Résumé

Etude d'une anomalie du bassin, combinée à d'autres malformations et décrite d'abord par des auteurs américains, qui consiste en 2 exostoses bilatérales des os iliaques, à hérédité de caractère dominant et est désignée sous le terme de „cornes iliaques". L'auteur ne parvient pas à trouver de relation entre leur localisation et un point d'insertion de la musculature fessière. Les cornes iliaques ne font aucun symptôme et sont découvertes par hasard lors d'un examen radiologique. (*P. J.*)

Resumen

Se refiere una anomalía pélvica en forma bilateral de los huesos ilíacos, la cue es expresión de un síndrome complejo de deformación y que se hereda de manera dominante, poseyendo la calificación "cuernos pélvicos". Se habla acerca la primera descripción, realizada por autores americanos. La prueba de una localización exacta de la anomalía mostró, que la línea de inserción de ésta no coincide con la de los ligamentos de los músculos glúteos. Clínicamente los cuernos pélvicos son asintomáticos. (*F. A.*)

Schrifttum

Fong, E. E.: „Iliacal horns" (Symmetrical bilateral central post. Iliac Processes), Radiology 47 und Doub, H. P.: Editorial Addendum. — Thompson, Edgar A., MD., Walker, E. Thayer, MD. and Weens, H. Stephan, MD.: „Iliac horns", Radiology 53 [1949]: 1. — Little, E. M.: „Congenital Absence or delayed Development of the patella." Lancet [1897]: 2. — Heller, J.: „Die Krankheiten der Nägel", Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten, XIII/2. — Pernkopf, E.: Topogr. Anatomie der Menschen (Urban & Schwarzenberg, Berlin-Wien 1943). — Dahm, M. und Kraus, W.: „Zum Röntgenbild des Sakralteils des Darmbeins", Fortschr. Röntgenstr. Bd. 72, Heft 4. — Haenisch: Ref., Fortschr. Röntgenstr. Bd. 72, Heft 6: „Beckenhörner" [s. (2)].

Aus der Röntgenstation der I. Chirurgischen Universitätsklinik Wien
(Professor: Dr. L. Schönbauer)

Über Verbreiterung des Septum pellucidum

Von **W. Zaunbauer**

Mit 8 Abbildungen

Bei jeder Luftfüllung der Gehirnventrikel, sei es als Encephalographie vom Rückenmarkskanal aus oder als direkte Ventrikelpunktion bei der Ventrikulographie, werden immer die Lage und die Form des Septum pellucidum beschrieben, da sie einen wichtigen Anhaltspunkt für das Bestehen und die Lokalisation eines raumeinengenden bzw. hirnatrophischen Prozesses bieten. Die meisten Gehirntumoren und andere raumeinengende Prozesse bewirken eine Schwellung des Gehirns, so daß sich die erkrankte, vergrößerte Hemisphäre zur gesunden Seite ausbaucht, ein Vorgang, der durch die Verlagerung des Septums zum Ausdruck kommt. Andererseits kann bei gehirnatrophischen Prozessen das Septum nach der kranken Seite verlagert sein.

Aber nicht nur indirekt dient uns das Septum zur Beurteilung pathologischer Veränderungen, wir können durch die Luftfüllung der Ventrikel als alleiniger Methode auch direkte Prozesse am Septum nachweisen, eine Möglichkeit, die um so wichtiger ist, als die klinischen Symptome bei pathologischem Geschehen im Septumbereich nur uncharakteristisch sind. Um Veränderungen am Septum pellucidum erklären und verstehen zu können, sind die anatomischen und entwicklungsgeschichtlichen Verhältnisse kurz zu besprechen.

Normalerweise ist das Septum zwischen 0,9 bis 1,5 cm hoch und zwischen 0,2 bis 0,3 cm breit. Jedes Abweichen von diesen Normalzahlen sollte Anlaß sein, nach der Ursache zu fahnden.

Das Septum hat annähernd die Form eines stumpfwinkeligen Dreiecks, dessen Spitze basalwärts gerichtet ist, dessen Basis dem Balken anhaftet und dessen beide Ecken gegen Rostrum und Splenium des Balkens gerichtet sind. Es besteht aus zwei glialen Schichten, die außen mit Ependym bedeckt und die durch einen normalerweise ganz schmalen Spalt getrennt sind. Ist dieser Spalt zu einem Hohlraum erweitert, so spricht man von einem Cavum septi pellucidi. Der Endteil desselben kann abgeschnürt sein: Cavum Vergae. Das Cavum septi pellucidi wird auch als 5., das Cavum Vergae als 6. Ventrikel bezeichnet. Sie stellen keinen Anteil des eigentlichen Ventrikelsystems dar und haben einen verschiedenen Entwicklungsursprung. Für die Entstehung des Septum pellucidum gibt es zwei verschiedene Theorien: Die eine betrachtet das Cavum septi pellucidi als Teil der interhemisphären Spalte und leitet das Septum von den mittleren Anteilen der zwei hemisphärischen Bläschen ab; nach der 2. Theorie (Hochstetter) entsteht das Cavum septi pellucidi durch die rasche Vergrößerung der Lamina terminalis, wodurch es durch die daraus resultierende innere Spannung zu einer Verquellung bzw. Aufsaugung des Gewebes kommen soll.

Das Septum kann nun, allerdings sehr selten, ganz fehlen, es können im Septum hie und da Öffnungen vorkommen, die eine Kommunikation mit den Seitenventrikeln oder dem 3. Ventrikel herstellen können.

Nach diesen kurzen Bemerkungen über die Entwicklung des Septums, die Variationen und den normalen Aufbau desselben sind die Ursachen und ihre Symptome zu besprechen, die röntgenologisch nachweisbare Veränderungen am Septum bedingen.

Röntgenologisch nachweisbare Veränderungen am Septum pellucidum werden hervorgerufen: 1. durch Zysten, 2. durch Agenisie des Corpus callosum, 3. durch Tumoren, a) des Septums, b) des Corpus callosum, 4. durch entzündliche Veränderungen.

Dieser 4. Punkt ist die eigentliche Ursache dieser Veröffentlichung, da in dem mir zugänglichen Schrifttum kein derartiger Fall beschrieben wurde.

I. Zysten

Man unterscheidet zwei Arten: a) die nur ganz selten vorkommenden geschlossenen Zysten, b) die kommunizierenden Zysten.

Diese können erstens angeboren sein und eine Verbindung zu den Seitenventrikeln oder zum 3. Ventrikel haben = primäre Art; zweitens: die sekundäre oder erworbene Art von Zysten, die mit Hydrocephalus internus verbunden sind, wobei sich dieser durch Wandruptur in das Cavum septi ergießt.

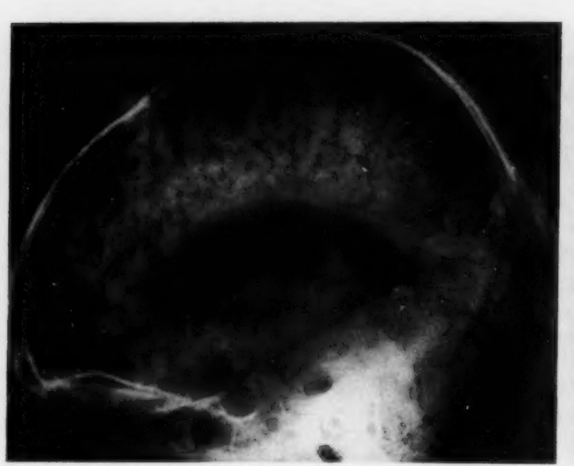


Abb. 1

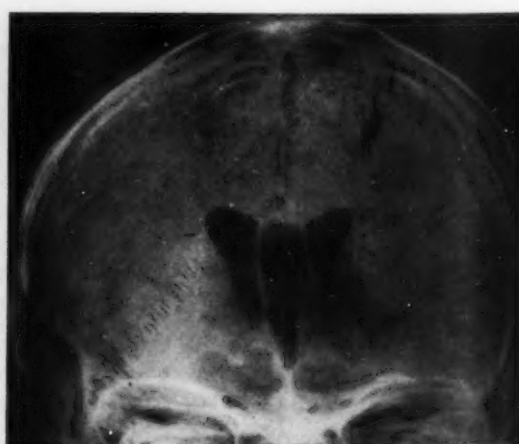


Abb. 2

Ferner soll nach **Belloni** als weitere Möglichkeit die Kommunikation des Cavums mit den subarachnoidalen Räumen hinzukommen, wie er durch Zysternographie an einem Fall zeigen konnte. Die Größe der Zysten ist sehr variabel. Sie trennen, wenn sie kommunizierend sind, als luftgefüllter Hohlraum die Seitenventrikel und zeigen nach oben gleiche Höhe wie diese. Am Seitenbild erreichen sie nach vorne nicht ganz den vorderen Rand der Vorderhörner, nach hinten sind sie bis in die Höhe des Aquäduktabgangs zu sehen (Abb. 1 und 2). Kommunizierende Zysten können mit Symptomen oder ohne solche verlaufen, dagegen sollen die nicht-kommunizierenden Zysten durch Verlegung der Foramina Monroe und der sich daraus ergebenden intracraniellen Drucksteigerung mit Krämpfen einhergehen. Im Encephalogramm kann man daher aus der anteroposterioren Aufnahme eine Erweiterung der Seitenventrikel sehen, die wie erwähnt durch eine Blockade der Foramina Monroe bedingt sein kann oder aber auch durch Aquäduktverschluß, da eine Verlagerung der Glandula pinealis und des Daches des 3. Ventrikels vorkommen soll; außerdem kommt es zu einer Vergrößerung der Entfernung der Seitenventrikel.

Auf dem Seitenbild bedingen die nicht-kommunzierenden Zysten Aussparungen bzw. Füllungsdefekte in den Seitenventrikeln, deren Erkennung an eine gewisse Größe der Zyste gebunden ist. Wichtig zur Differentialdiagnose zwischen Tumor und nicht-kommunizierender Zyste ist die von **Dandy** und anderen amerikanischen Autoren angegebene Punktion des verbreiterten Septuns, da nicht-kommunizierende Zysten durch die Punktion zu kommunizierenden umgewandelt werden, wodurch auch schon die Abgrenzung gegen Tumor gegeben ist.

II. Agenesie des Corpus callosum

Im embryonalen Wachstum kann es zu Hemmungen in der Entwicklung des Corpus callosum kommen, d. h. es kann das ganze Corpus callosum fehlen, es kann aber auch nur ein kleiner Teil desselben defekt sein. Klinisch gibt es keine charakteristischen Symptome für Balkenmängel. Außer diesem angeborenen Balkenmangel kann es aber auch bei ausgedehntem Hydrocephalus durch die bestehende Drucksteigerung zu einem Schwund des Balkens kommen (Abb. 3).

Die Veränderungen, die im Encephalogramm auf eine Agenesie des Corpus callosum hinweisen, sind folgende: Die Seitenventrikel liegen besonders im Vorderhornbereich viel weiter lateral als normal, d. h. sie sind auseinandergedrängt, und zwar von oben medial her. Das Dach der Seitenventrikel ist hornartig ausgezogen, ihre mediale Wandbegrenzung ist konvex, die Hinterhörner sind deutlich ausgeweitet, die Foramina Monroe ausgezogen. Der erweiterte 3. Ventrikel reicht zwischen den Vorderhörnern abnorm hoch hinauf. Die Subarachnoidalräume sind ausgeweitet und radiär angeordnet. **Hyndman** und **Penfield** haben das röntgenologische Bild des teilweisen Balkenmangels beschrieben: Auf dem Seitenbild verläuft die obere Kontur des 3. Ventrikels nicht horizontal, sondern zeigt eine deutliche Stufenbildung an der Stelle, wo der Balken endet.



Abb. 3

III. Tumoren: a) des Septums pellucidum, b) des Corpus callosum

Diese Tumoren zu differenzieren ist meist schwierig. Man kann einen raumeinengenden Prozeß als Tumor des Corpus callosum bezeichnen, wenn dieser auch von der Nachbarschaft, also einem angrenzenden Lappen oder auch vom Septum pellucidum, in das Corpus callosum

eindringt. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei Tumoren des Septum pellucidum. Dazu kommt, daß — trotzdem ein Tumor genau im Corpus callosum oder im Septum lokalisiert sein kann — es oft auch bei der Autopsie nicht möglich ist, festzustellen, von wo er wirklich seinen Ausgang genommen hat.

a) Tumoren des Septum pellucidum

Sie sind selten. R. M. Lowman und Mitarbeiter haben aus der Weltliteratur 8 Fälle von Septumtumoren zusammengestellt, wobei 5 als Gliome, 1 als Glioblastom und 2 als fibrilläre Astrocytome klassifiziert wurden. Sie haben selbst noch 3 Fälle angefügt: 2 Astrocytome und einen histologisch nicht verifizierten Fall.

Wir haben in unserem Materal, das über 10000 Luftfüllungen umfaßt, nur zwei Tumoren des Septums angetroffen, und zwar ein Astrocytom und ein Oligodendrogliom (Abb. 4 und 5).



Abb. 4



Abb. 5

Während bei unseren Fällen eine differentialdiagnostische Schwierigkeit gegen Zyste nicht gegeben war, berichtet Lowman, daß in 2 seiner 3 Fälle zuerst eine Zyste angenommen wurde. Er und seine Mitarbeiter kommen daher zu dem Schluß, daß eine sichere Abgrenzung zwischen Tumor und Zyste nicht möglich ist. Es sollen nach diesen Autoren Astrocytome und Oligodendrogliome eine besonders symmetrische Tumormasse bilden, dagegen sollen sich Ependymome asymmetrisch entwickeln, da sie auf der einen Seite des Septums entstehen müssen, so daß sie sich erst, wenn sie eine genügende Größe erreicht haben, auch gegen den anderen Ventrikel vorwölben. Eine unregelmäßige Verbreiterung des Septums ist jedenfalls sicher für Vorliegen eines Tumors zu verwerten.

b) Tumoren des Corpus callosum

Sie sind ebenfalls sehr selten. Wir haben nur einen gefunden. Es handelte sich um einen verkalkenden Tumor, so daß ein Oligodendrogliom angenommen wurde (Abb. 6). Die charakteristischen Röntgenbefunde sollen nach Dyke und Davidoff sein: 1. Trennung und asymmetrische Verlagerung der Seitenventrikel, ohne Verschiebung des Ventrikelsystems als Ganzes zu einer Seite. 2. Ein scharf umschriebener Defekt im dorsalen Anteil eines oder beider Seitenventrikel. 3. Gelegentlich Versagen der Gasfüllung eines Seitenventrikels durch Blockade des Foramen Monroe. 4. Veränderungen im Bereich der benachbarten Sulci und Windungen. 5. Deformierung im dorsalen und rostralen Teil des 3. Ventrikels.

Es läßt sich somit ein Tumor des Corpus callosum wohl ziemlich sicher von einer Zyste des Septums abgrenzen, dagegen ist die sichere Differenzierung zwischen Tumor des Septums und Zyste nicht möglich. Doch läßt sich auch hier durch Punktion, wie schon erwähnt, weiter helfen, da durch die Punktion eine nicht-kommunizierende Zyste, und nur eine solche kommt in Frage, eröffnet wird und dann leicht zu erkennen ist.



Abb. 6

Eine Differenzierung zwischen Tumor des Corpus callosum und Balkenmangel ist durch die Gegenüberstellung ihrer Symptome möglich: Tumoren bewirken eine unsymmetrische, Agenesie eine symmetrische Trennung der Seitenventrikel. Bei Balkenmangel sind die dorsalen Ränder der Seitenventrikel winkelig, die Hinterhörner ausgeweitet: Veränderungen, die bei Tumoren nicht gefunden werden. Auf dem Seitenbild sieht man bei Tumoren einen Defekt in den Seitenventrikeln, der bei Balkenmangel nicht vorhanden ist, dagegen kann man bei Balkenmangel Sulci in der Gegend des Corpus callosum sehen, also an einer Stelle, wo man normalerweise keine erwarten kann. Außerdem ist die Lage des 3. Ventrikels sehr charakteristisch, der bei Balkenmangel abnorm hoch hinaufreicht. Überdies können am Schädel bei Tumoren Druckveränderungen nachweisbar sein, die bei Agenesie fehlen.

IV. Verbreiterung des Septums pellucidum auf entzündlicher Basis

Auf den Fall soll kurz eingegangen werden.

Ein zwanzigjähriger Patient wird während des letzten Krieges durch Bombensplitter am Schädel verletzt, wobei es zu einem Knochendefekt mit Gehirnverletzung kommt. Es tritt eine totale spastische Parese beider unteren Extremitäten bis zum Unterbauch hinaufreichend auf. Die Reflexe sind gesteigert, Pyramidenzeichen fehlen. Blasen- und Mastdarmentleerung o. B. Berührungs- und Schmerzsensibilität vorhanden. Ein ins Schädelinnere gedrungener Granatsplitter wird entfernt, darauf bessert sich die spastische Parese der unteren Extremitäten. Es kommt nach 8 Tagen zu einem Gehirnprolaps und 14 Tage post operationem treten Zeichen einer Meningitis auf. Die Symptome bessern sich im Verlauf der nächsten drei Wochen und Patient kommt zur Beobachtung an die Klinik.

Das Röntgenbild ergibt im rechten Parietale einen 5-Schilling-großen Defekt, darunter, stärker in das Schädelinnere eingedrückt, mehrere kleine Knochen- und zackige Granatsplitter. Zwei größere Geschoßsplitter liegen knapp rechts bzw. links von der Medianlinie und fingerbreit über der Schädelbasis, der eine daumenbreit hinter dem Sinus frontalis, der andere daumenbreit vor der Sella. Der neurologische Befund ergibt eine massive Hemiparese links durch direkte Verletzung der Capsula interna.

Die Encephalographie ergibt rechts Verziehung und Ausweitung des rechten Seitenventrikels. Kurz darauf treten Fieber und starke Kopfschmerzen auf. Die neuerliche Encephalographie ergibt nun eine Verbreiterung des Septums auf ca. 1,25 cm (Abb. 7). Nach mehreren Tagen klingen Fieber und Kopfschmerzen wieder ab und eine neuerliche Encephalographie zeigt ein normel breites Septum. Es ist somit auf Grund einer meningoencephalen Reizung zu einer Verbreiterung des Septums gekommen, die nach Abklingen der Erscheinungen wieder schwindet, so daß das Septum wieder normale Breite zeigt (Abb. 8).

Differentialdiagnostisch kommt durch den Verlauf ein Tumor nicht in Betracht, auch eine Zyste kann ausgeschlossen werden, und zwar vor allem eine kommunizierende Zyste, da es ja zu keiner Luftfüllung derselben gekommen ist. Es bleibt somit die Abgrenzung gegen eine ge-

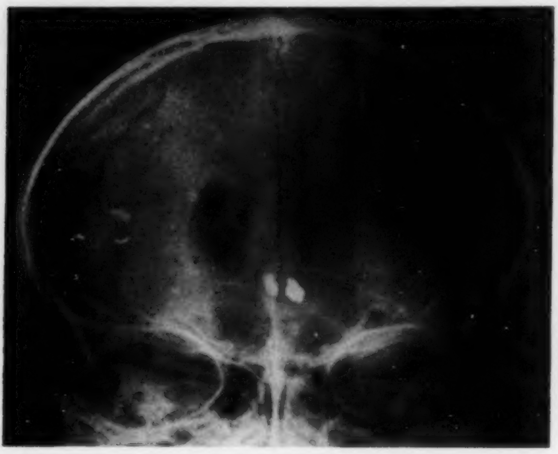


Abb. 7

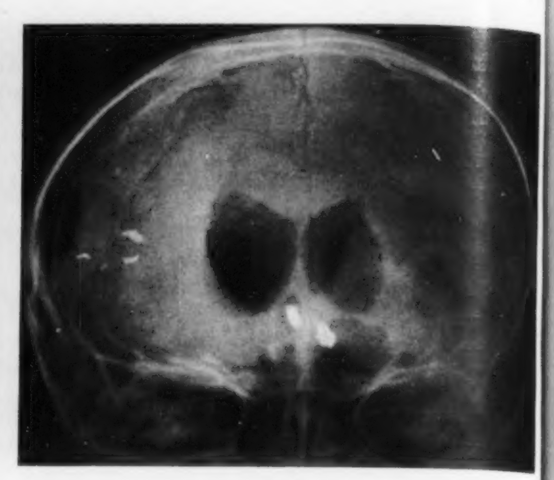


Abb. 8

schlossene Zyste offen. Nach der Theorie von van Wagener sind embryonal versprengte Reste der Pia und Arachnoidea für die Entstehung der Flüssigkeit im Corpus callosum verantwortlich und es stellt somit die Verbreiterung des Septums einen Dauerzustand dar. Es kann daher unser Fall in diese Gruppe nicht eingeteilt werden. Es bleibt darum nur die Möglichkeit der Verbreiterung des Septums auf entzündlicher Grundlage übrig, wofür auch der Verlauf spricht. In Erwägung zu ziehen wäre, daß zumindest ein Teil der in der Literatur als geschlossene Zysten aufgefaßten Fälle auf entzündlicher Basis beruht und daß nur der Ablauf, d. h. die Rückkehr zur Norm, im Encephalogramm nicht beobachtet wurde.

Zusammenfassung

Nach kurzem Eingehen in die Anatomie und die Entwicklungsgeschichte des Septum pellucidum werden die Symptome besprochen, die röntgenologisch bei Zysten, Agenesie und Tumoren zu finden sind. Angefügt wird ein Fall, bei dem es auf Grund einer meningoencephalen Reizung zu einer Verbreiterung des Septum pellucidum gekommen ist, die nach Abklingen der klinischen Symptome wieder schwindet. Es wird daher in Erwägung gezogen, daß wenigstens ein Teil der im Schrifttum als geschlossene Zysten beschriebenen Fälle ebenfalls auf entzündlicher Basis beruhen könnte und daß nur nicht der Ablauf röntgenologisch beobachtet wurde.

Summary

After a short review of the developmental anatomy of the septum lucidum the symptoms are discussed which become discovered roentgenologically in cases with cysts, agenesia and tumors. A case is reported, in which an encephalitic irritation led to widening of the septum pellucidum, which disappeared again as soon as the clinical symptoms eased off. The author takes into consideration that at least a few of the cases published as closed cysts might also be founded on an inflammatory basis and that mainly the course of healing has not been watched roentgenologically. *(F. H.)*

Résumé

Après une brève analyse de l'anatomie et du développement de la cloison transparente du cerveau, on discute les symptomes décelables radiologiquement pour les kystes, l'agénésie, et les tumeurs. On trouve en addition un cas où une irritation méningo-encéphalique a mené à un élargissement de la cloison transparente du cerveau, élargissement qui s'évanouit après la disparition des symptomes cliniques. C'est pourquoi on suppose qu'une part au moins des cas décrits dans la littérature comme kystes fermés, pourrait aussi reposer sur une base inflammatoire, mais que l'issue n'en avait pas été observée radiologiquement. *(R. G.)*

Resumen

Después de detenerse brevemente con la anatomia y embriologia del septum pellucidum, se consultan los sintomas que se pueden encontrar roentgenologicamente en quistes, agenesia y tumores. Se menciona un caso, en el cual se origino a causa de una irritación meningoencefálica una extensión del septum pellucidum, que desapareció otra vez después de la declinación de los síntomas clinicos. Por eso se toma en consideración que por le menos una parte de los casos descritos en la literatura como quistes cerrados, puedan basarse también en inflamaciones y que solo no se ha observado roentgenologicamente el curso. *(F. A.)*

Schrifttum

Belloni, G. B.: La radiologia medica, Bd. 32, 1940. — Breitenfeld, J.: ZBL. Rad. Bd. 29, 1938/39. — Davidoff, L. M. u. Dyke, C. G.: Am. J. of Roe. and Rad. Ther., Bd. 32, 1934; Bd. 34, 1935. — Tracassi, T., Babbini, R. u. Marelli, F.: ZBL. Rö., Bd. 25, 1927. — French, J. d. u. Bucy, P. C.: J. Neuros., Bd. 5, 1948. — Hyndman, O. R. u. Penfield, W.: Arch. of Neur. and Neurol., Bd. 37, 1937. — Krüger, W.: Arch. Psych., Bd. 110, 1939. — Laubenthal, F.: Nervenarzt, Bd. 10, 1937. — Lowman, R. L., Shapio, R. und Collins, L. C.: Am. J. of Roe., Bd. 59, 1938. — Maurer, H.: Nervenarzt, Bd. 13, 1940. — Pendergrass, E. P. u. Hede, P. C.: Ann. Surg., Bd. 101. — Pintus, G.: ZBL. Rö., Bd. 35, 1942/43. — Pospiech, H.: ZBL. Rö., Bd. 174, 1942. — Savitzky, E. u. Spinelli, V. A.: Am. J. D. Child., Bd. 76, 1948. — Thompsen, J. M.: J. anat., Bd. 67, 1932. — van Wagener, W. P. u. Aird, R. B.: Am. J. Dan., Bd. 20, 1934. — Dandy, W. E.: Arch. Neur. and Psych., Bd. 25, 1931.

Aus dem Anatomischen Institut der Universität zu Köln und dem Strahleninstitut der AOK. Köln

Diskontinuitäten im Verlauf der ersten Rippen

Von **H. J. Kipshoven**

Mit 1 Abbildung

Im Verlauf einer röntgenologischen Thoraxuntersuchung fiel uns bei einem 25jährigen Patienten im Körper der ersten linken Rippe eine Diskontinuität auf, die auf den ersten Blick als Fraktur oder Pseudarthrose gedeutet werden konnte. Der Patient hatte keinerlei Beschwerden. Die Aufnahme zeigte außer dieser Diskontinuität sonst keinen auffälligen Befund. Von einem Trauma oder einer mit stärkerem Husten einhergehenden Krankheit war anamnestisch nichts bekannt (Abb. 1).



Abb. 1
Röntgenaufnahme der oberen Thoraxapertur bei einem 25jährigen Manne. Diskontinuität im Verlauf der linken 1. Rippe.

Bei der Klärung der Genese dieser Erscheinung, die relativ selten zu beobachten ist, wurden die verschiedensten Deutungen bei ähnlichen Fällen aus der Literatur überprüft. Es waren solche Befunde schon in der Vorröntgenzeit bekannt und beschrieben. Bei Malgaine (1850) sowie bei Luschka (1857, 1863), bei Hyrtl (1882) und bei Lane (1886). Von Helm wird 1895 eine Literaturübersicht gegeben, die von Rosenberg (1899) ergänzt wurde. Ferner haben Adolphi (1905) und Fischel (1906) ähnliche Befunde erwähnt.

Die Deutung der Erscheinungen geht bei den genannten Autoren meist dahin, daß ein Frakturgeschehen irgendwelcher Art in den Mittelpunkt gerückt wird. Es ist bei der Morphologie der Erscheinungen von einer Gelenkbildung nach Art einer Pseudarthrose die Rede. In

vielen Fällen handelt es sich jedoch dabei um Gelenke an der Knorpel-Knochengrenze und nicht, wie in den zur Frage stehenden Fällen, um Gelenke innerhalb des Gefüges des Rippenkörpers. Aber auch in solchen Fällen setzt z. B. Luschka (1863) meist eine pathologische Veränderung voraus. Er spricht von Frakturen durch Muskelzug bei Elastizitätsminderung des Rippenknorpels. Er wendet diese Deutung jedoch nicht auf alle ähnlich gelagerten Fälle an wie W. A. Freund (1859), sondern läßt auch genetischen Überlegungen einen gewissen Raum.

In der röntgenologischen Literatur wurden solche Fälle beschrieben von Andersen (1926). Pickhan (1930) deutet einen ähnlich gelagerten Fall als phylogenetische Reminiszenz an die Sauropsiden, da ihm ein Frakturgeschehen in diesem Zusammenhang als Ursache für die Erscheinung zweifelhaft erschien. Es lassen zwar gleiche Anforderungen unabhängig voneinander die gleiche Spezialisierung eines Knochens entstehen, wie dies für die Rippen der Reptilien und Vögel gilt. Die Sauropsiden besitzen aber keinen knorpeligen Abschnitt der Rippen. Die von Pickhan beim europäischen Kranich abgebildeten interossären Gelenke zwischen den ossa vertebro- und sternocostalia dieser Tiere sind daher für eine genügend ergiebige Atemexkursion des Thorax erforderlich. Solche Gelenkbildungen sind daher Sonderanpassungen an den speziellen Bau des Thorax und das Eigenleben dieser Tiere. Lubosch (1922) hat das gleiche auch für die meisten Säugetiere mit ähnlich gebauten Rippen festgestellt. Die menschlichen Rippen sind dagegen Eigenformen und keine Fortführung dieser Sauropsidenrippen. Dazu ist aber zu bemerken, daß auch die genannten Gelenke innerhalb der Vogel- oder Reptilienrippen in der Ontogenese zunächst nicht fertig ausgebildet, sondern nur angelegt werden. Schauinsland (1906) sagt dazu, daß in dem anfangs einheitlichen Knorpelstab nochmals eine Trennung in einen dorsalen und ventralen Abschnitt erfolgt, wie bei der Verbindung von Rippe und Wirbel. Die Zellen verlieren an der Stelle des späteren Gelenkes ihren Charakter als Knorpelzellen und statt ihrer erscheinen Bindegewebsfasern. Auch bei den Vögeln gliedern sich die Rippen, welche mit dem Sternum in Verbindung stehen, erst später in ein vertebrales und sternales Stück. Bei gewissen Reptilien verknöchert dann nur der obere proximale Teil der Rippe perichondral, während die Einzelabschnitte der Vogelrippen selbständig ossifizieren.

Zweifel an der Diagnose „Fraktur" haben auch Helene Frank-Pittowa (1932) dazu geführt, bei zwei ähnlichen Fällen, einmal eine „ungeordnete psychomotorische Reaktion" ursächlich heranzuführen, und im anderen Fall die gleiche Erscheinung als Verknöcherungsanomalie innerhalb des ersten Rippenkörpers zu deuten. Der Grund für eine derartige unterschiedliche Deutung bei klinisch und röntgenologisch fast gleichen Befunden ist nicht klar zu erkennen. Sie beruft sich für den ersten Fall als Fraktur durch Muskelzug auf die Deutungen von Wahl (1926), Arnold (1928) und Pohl (1929). Nach Wahl sind aber Hustenfrakturen an der ersten Rippe in einer Frakturübersicht überhaupt nicht bekannt. Ebenso beziehen sich die als Sportverletzungen von Arnold beschriebenen Fälle nicht auf die erste Rippe. Der von Pohl angeführte Fall betrifft zwar die erste Rippe, seine Ätiologie ist jedoch nicht geklärt. Im übrigen wird bei den genannten Autoren in den zur Frage stehenden Fällen immer betont, daß derartige Verletzungen immer glatt ausheilen. Für ihre Deutung des letzten Befundes als Verknöcherungsanomalie von zwei Knochenkernen aus greift sie, wie später Köhler (1939) auf die Befunde von Rosenberg (1899), Adolphi (1905) und Fischel (1906) u. a. zurück. Diese stellten bei der Untersuchung der Variationen an der cervicothoracalen Regionengrenze der Wirbelsäule fest, daß in einer Reihe von Fällen innerhalb des knöchernen Teiles einer Hals- oder auch der ersten Thoracalrippen ein mehr- oder weniger großer Abschnitt des knöchernen Rippenteiles durch faserknorpeliges oder straffes Bindegewebe überbrückt wird. Schon Hyrtl (1882) schreibt, daß in Fällen unvollkommener Verknöcherung häufiger eine bewegliche Fuge in der Mitte der Rippe zu finden sei. Es sind also die Deutungen von Frank-Pittowa und Köhler in dem genannten Sinne nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen. Daß es sich bei dem vorliegenden Befund in der Tat um einen Grenzfall der von den genannten Autoren beschriebenen pro- oder regressiven Erscheinungen im Bereich der cervicothoracalen Regionengrenzen handelt, dürfte

jedoch aus dem Röntgenbild allein fast unmöglich zu beweisen sein. Dazu ist ferner zu bemerken, daß Ursächliches über die Abarten zu erfahren bisher nicht gelungen ist. Wie schon H. Frey (1929) bemerkt hat, ist es bei diesen Erscheinungen so, daß Vererbung, Funktion und andere Einflüsse auf- und miteinander wirken, und es heute noch nicht möglich ist, die einzelnen Faktoren voneinander abzugrenzen und ihr Verhältnis zum ganzen Geschehen zu erkennen.

In der neueren Literatur sind einige Fälle bekannt geworden, bei denen die Autoren die Erscheinungen wieder als Frakturen deuteten. So beschrieben Köhler (1939), Grashey (1939) und Stehr (1940) Befunde von Nearthrosen innerhalb des Körpers der ersten Rippen, die bedingt seien durch kräftige Hustenstöße. Eine anschließende Pseudarthrosenbildung beruhe auf mangelndem Belastungsreiz für eine Callusbildung.

Da nun aber derartige Befunde meist bei primär kranken Patienten, meist handelte es sich um eine Lungentuberkulose, erhoben wurden, und da ferner Dauerfrakturen am gesunden Knochen für die Deutung der Erscheinungen wenig einleuchten konnten, erklärte Zur (1949) seine Befunde im Zusammenhang mit osteoporotischen Erscheinungen an den Rippen als sogenannte „osteoporotische Hustenfrakturen". Er nahm also schleichende Frakturen im Sinne der Looserschen Umbauzonen als Grund für die sonst unerklärbaren Röntgenbefunde an. Im gleichen Sinne sprachen Gissel und Schmidt (1949), sowie Guggenheim, Albert, Cohn und Bernard bei ähnlichen Erscheinungen, die sie auch bei Thorakoplastiken auf der kontralateralen Seite beobachteten. Die Deutung der genannten Autoren geht dahin, daß durch die primäre Erkrankung der Knochen so stark athrophisch geworden sei, daß er durch die starken Hustenstöße nach und nach frakturiert würde, d. h. also, sie deuteten die Erscheinungen als schleichende Frakturen, aus denen sich eine Pseudarthrose entwickelt habe.

Das Röntgenbild entsprach in allen Fällen dem unseren. Der Körper der ersten oder zweiten Rippe ein- oder doppelseitig zeigt einen weichteildichten Schatten quer über die Kontur des Rippenkörpers. Die einander begegnenden Knochenteile waren wulstig verdickt und besaßen Randzacken. Die histologische Untersuchung bei einigen Fällen ergab eine vermehrte Brüchigkeit der Rippen mit Rarefizierung der Spongiosa. Die Corticalis war sehr schmal. Die Knochenstücke waren mehr oder weniger beweglich gegeneinander wie bei einer Pseudarthrose. Die Enden der Fragmente waren knotig aufgetrieben und von Faserknorpel überzogen, der auch in den Fällen, in denen die Unterbrechung nicht vollkommen war, die Fragmentenden miteinander verband. Dieser Faserknorpel wurde als Callusrest einer alten Fraktur angesehen. Zeichen abnormen An- oder Abbaues der Knochensubstanz wurden nicht beobachtet. Daß es sich nicht um echte Frakturen am gesunden Knochen handeln konnte, ergab sich aus dem anamnestisch fehlenden Trauma sowie aus dem klinischen und röntgenologischen Befund.

Anatomisch ist schon längst bekannt, daß der gesunde Knochen außerordentlich gut den ihn im allgemeinen treffenden mechanischen Beanspruchungen angepaßt ist. Es können die Spannungsspitzen an der ersten und zweiten Rippe, bedingt durch den Gegenzug der Mm. scalenus ventralis und medialis gegen die Intercostalmuskulatur beim Hustenstoß gar nicht so groß sein, daß daraus eine Fraktur resultieren könnte, weil der Hebelarm der genannten Muskeln sehr kurz ist. Von den entsprechenden Autoren wurde daher auch die Osteoporose oder sonstige Osteopathien als conditio sine qua non gefordert, um die Erscheinungen zu erklären. Die Diagnose einer Osteoporose oder Osteomalacie ist röntgenologisch aber bekanntlich stark subjektiv und von technischen Ungenauigkeiten abhängig. Es ist daher die Diagnose „Fraktur" in den fraglichen Fällen sehr zweifelhaft, da eine solche Osteopathie in den meisten Fällen gar nicht sicher vorliegt. Es handelt sich also nicht um Dauerfrakturen oder um sogenannte Loosersche Umbauzonen am primär geschädigten Knochen, da die Voraussetzungen hierfür nicht gegeben sind. Wenn solche Dauerfrakturen am Knochen experimentell erzeugt wurden (Ruthishauer und Buchtala 1949), so wurde dort doch immer mit unphysiologischen Kräften gearbeitet. Diese liegen hier wohl nicht vor. Eine gesunde Rippe ist der Kraft eines oder auch mehrerer Hustenstöße immer gewachsen. Wenn der primäre Krankheitsprozeß soweit fortgeschritten ist, daß die

Knochensubstanz angegriffen wird, ist die Kraft der beim Husten wirksamen Muskeln wohl auch soweit herabgemindert, daß sie wiederum der Widerstandskraft des Knochens entspricht. Bei den als Marschfrakturen bekannten Fissuren und Infraktionen des Mittelfußes liegen die Verhältnisse so, daß hier tatsächlich im Augenblick des Geschehens unphysiologische Anforderungen an den noch nicht an die größeren Anforderungen angepaßten Knochen gestellt werden. Das gleiche gilt auch für die als Frakturen nach Husten bekannten Erscheinungen an den unteren Rippen, die ebenfalls nicht den plötzlichen Zugspannungen zwischen M. serratus lat. und M. obliquus abdominis ext. gewachsen sind. Aber für unsere Fälle an der ersten oder zweiten Rippe reicht der Zug des M. scalenus sicher nicht aus, um eine solche Erscheinung als Fraktur deuten zu können, ganz abgesehen davon, daß niemals eine Dislokation der Fragmente durch den Muskelzug bekannt geworden oder zu erkennen ist. Ferner liegt kein Grund vor, daß aus einer solchen Fraktur eine Pseudarthrose resultieren sollte; denn es ist ja bekannt, daß eine frakturierte Rippe weitgehend aus dem gesamten Bewegungsmechanismus des Thorax ausgeschaltet werden und schon vom Organismus selbst ohne unser Zutun ruhig gestellt werden kann, um dann fast immer glatt auszuheilen. Auch die Angabe der Autoren, daß solche Frakturen immer in der Nähe des Scalenusansatzes an der Rippe zu suchen seien, scheint nicht für jeden Fall zuzutreffen, denn die röntgenologischen Gegebenheiten entsprechen, zumindest in den geschilderten Fällen, keineswegs dieser anatomischen Forderung. Die Diskontinuitäten finden sich vielmehr meist im Bereich der höchsten Biegungsbeanspruchung des Rippenkörpers, in der Gegend des Rippenwinkels.

Ähnliche Bedenken am Frakturmechanismus haben wir für den Befund bei dem von Schinz-Baensch-Friedl (1950) abgebildeten Fall. Hier liegt zwar ein Trauma vor, warum aber gerade beide ersten Rippen frakturieren sollen, die ja im allgemeinen nach Matti (1931) nur sehr selten brechen und dann fast immer gleichzeitig mit der Clavicula, ist unbegreiflich. Bei dem geschilderten Unfall (Sturz aus dem Laufen auf beide Arme bei Fixierung der 1. Rippe durch den M. scalenus) wäre es doch viel wahrscheinlicher, daß die Clavicula mit frakturiert worden wäre.

Bei den bisher erwähnten Deutungen der klinisch und röntgenologisch ähnlichen Fälle sind also vier verschiedene Überlegungen laut geworden.

Erstens dachte man an Frakturen durch Husten oder Niesen oder sonstigen Muskelzug, wobei allerdings das Trauma nicht immer eindeutig war.

Um eine Fraktur der normalerweise nur selten frakturierenden ersten Rippe glaubwürdiger zu gestalten, wurden zweitens primäre Knochenerkrankungen im Sinne der Osteoporose als ursächliche Bedingung für die sogenannten Hustenfrakturen erhoben.

Da aber auch diese Überlegungen nicht auf alle Fälle anzuwenden waren, deutete man drittens solche Befunde als phylogenetische Reminiszenz.

Viertens wurde an Verknöcherungsanomalien im Zusammenhang mit den Variationen der Hals-Rumpfgrenze gedacht.

Die Vielzahl der Deutungen und Überlegungen zeigt, daß bisher keine vollkommen befriedigen konnte. Daß es sich bei den Befunden nicht um echte Frakturen handeln kann, wurde schon erwähnt. Für eine schleichende Fraktur ist aus den angeführten Gründen ebenfalls kein Anhalt gegeben, ganz abgesehen davon, daß sich im histologischen Präparat keine Zeichen vermehrten An- oder Abbaues der Knochensubstanz gezeigt haben. Auch die geforderten Osteopathien sind für die Erscheinung ohne Bedeutung; denn sonst müßten bei den so häufigen Osteoporosen der Nachkriegszeiten solche „Frakturen" häufiger als in normalen Zeiten beobachtet werden. Es liegt also in derartigen Fällen kein Grund vor, von einer Fraktur zu sprechen.

Verknöcherungsanomalien im Sinne der oben erwähnten pro- oder regressiven Erscheinungen im Verlaufe der ersten Rippenkörper können möglicherweise vorliegen und sind als Möglichkeit der Deutung in Betracht zu ziehen. Auch die obere Thoraxapertur unterliegt ohne Zweifel noch den starken Variationen, die die Verschiebungen der Regionengrenzen der Wirbelsäule mit sich bringen.

Das Röntgenbild gibt auch keinen Anhalt dafür, daß es sich um die Artikulation einer Halsrippe mit der ersten Thorakalrippe im Sinne der Gruppe 3c von Stehr handelt, denn in unserem Falle sind auf jeder Seite des 7. Cervicalwirbels Halsrippen im Sinne der Gruppe 4 von Stehr festzustellen.

Die Diskontinuitäten entsprechen ihrer Form und Anpassung nach ohne Zweifel regelrechten Gelenken. Daß derartige Gelenke, z. T. sogar sehr stark beansprucht werden, zeigen uns die arthrotischen Randzacken.

Eine weitere bisher noch nicht diskutierte Möglichkeit, die Befunde zu deuten, liegt in folgender Überlegung. Es kann sich bei den genannten Befunden um die Ausbildung von Hemiarthrosen handeln, wie wir eine solche auch vor uns haben, zwischen Manubrium und Corpus sterni. Die Ausbildung eines derartigen Halbgelenkes hängt aber weniger von der Verknöcherung des Knorpels der ersten Rippe ab, wie man aus den Überlegungen W. A. Freunds (1859) entnehmen könnte, als vielmehr vom Bau des gesamten Thorax.

Die Ursache für die Ausbildung solcher Gelenke liegt in der Tatsache, daß bei der Atmung mit der Inspiration die obere Thoraxapertur im Gegensatz zu allen anderen Thoraxabschnitten in ihrem Durchmesser verkleinert wird. Die erste Rippe steht im Gegensatz zu den weiter kaudal liegenden senkrecht zur Achse der Wirbelsäule. Es wird nun bei der Inspiration durch die längeren unteren Rippen das Sternum im Sinne einer Pleuelstangenbewegung herausgehoben. Ist der Angulus sternalis und damit die Fuge zwischen Manubrium und Corpus sterni genügend gut ausgebildet, oder das Sternum an sich genügend biegsam, so ist die Beweglichkeit der ersten beiden Rippenpaare genügend groß, da der Ausgleich zwischen den verschiedenen Durchmessern der oberen Thoraxapertur bei In- und Expiration durch Biegung innerhalb des Sternums ausgeglichen wird. Ist aber die Beweglichkeit innerhalb des Sternums nicht genügend groß, so wird sich die Verkleinerung der oberen Thoraxapertur auf die erste Rippe oder auch die beiden ersten Rippenpaare auswirken. Diese werden dann nicht im Sinne der Torsion, wie im allgemeinen, sondern auch auf Biegung beansprucht. An der Stelle der höchsten Biegungsbeanspruchung, also an den von uns beschriebenen Stellen, bildet sich dann unter dem Einfluß der Atmung eine Hemiarthrose aus. Es ist für diese Überlegung praktisch gleichgültig, ob die Elastizität des Sternums durch die Fuge zwischen Manubrium und Corpus sterni bedingt wird, wie Fick (1904) sagt, oder eine Funktion des Sternum sui generis ist, wie Lubosch (1922) betont. Es ist aber die Frage berechtigt, ob die Form des Sternums, im besonderen seine Breite, und damit auch die Gestalt des gesamten Thorax im Zusammenhang mit dem mechanischen Einfluß, der von den unteren Rippen darauf ausgeübt wird, zu beurteilen ist. Beide Autoren haben betont, daß es keine Form oder Funktion und umgekehrt gibt. Wenn eine Synostosierung der Symphysis sterni bei breitem Sternum häufiger ist als bei schmalem, wie Lubosch feststellte, würde vielleicht weniger der Mangel einer Fuge als vielmehr die mangelnde Federkraft überhaupt die Thoraxbewegung in dem von uns beschriebenen Sinne beeinflussen. Doch stellt auch die Breite des Sternums wahrscheinlich nur ein Glied in einer Kette von Faktoren dar, die charakteristisch sind für einen bestimmten Atemtyp, d. h. es handelt sich dabei um einen konstitutionellen Faktor.

Die Ausbildung der Hemiarthrosen erfolgt erst mit Beginn der Funktion, d. h. hier mit der Atmung. Aus den Arbeiten von R. Fick (1904) wissen wir, daß die Ursache der Trennung von Skeletteilen zur gelenkigen Verbindung die Bewegung derselben gegeneinander ist. Die Ausbildung der einzelnen Gelenkformen ist eine Folge der Funktion und abhängig vom Muskelansatz. R. Fick bezeichnet dies als trophische Plastizität. Diese beruht auf der gesetzmäßigen Reaktion des Knochens bzw. des Knorpels auf die verschiedenen mechanischen Reize. Diese Reaktion erzeugt die funktionelle Anpassung oder funktionelle Gestalt. Es spielen diese Dinge sowohl in der Phylogenese wie in der Ontogenese wie auch im späteren extrauterinen Leben die gleiche wichtige Rolle. Da nun die Rippen erst mit Beginn der Atmung bewegt werden, kann es auch erst dann unter den oben erwähnten Voraussetzungen zur Ausbildung einer Hemiathrose an den beschriebenen Stellen kommen. Falls diese Voraussetzungen, d. h. die mangelnde Beweg-

lichkeit innerhalb des Sternums schon beim Kleinkind besteht, müßten derartige Gelenke theoretisch schon bei diesen ausgebildet werden. Die Gelenke liegen dann an einer Stelle, die zunächst noch knorpelig ist. Die Verknöcherung wird durch dieses Geschehen nicht gestört. Während der übrige Rippenknorpel mit dem Wachstum der Rippe weiter nach ventral geschoben wird, bleibt hier eine Knorpelfuge erhalten, oder aber es resultiert eine Hemiarthrose oder ein echtes Gelenk, von denen uns die Röntgenbilder die eine oder andere Übergangsform zeigen. Es handelt sich also bei diesem Geschehen nicht um die Ausbildung eines Dauerbruches oder um Looserscher Umbauzonen, sondern um einen physiologischen Prozeß, wie er in der Natur vielfach zu beobachten ist.

Gerade das Auftreten solcher Gelenkbildungen in mehr oder weniger ausgeprägtem Grade im Bereich der ersten und zweiten Rippe an den Stellen höchster Biegungsbeanspruchung spricht für die Richtigkeit unserer Überlegungen. Auch die Symmetrie der Erscheinung auf beiden Seiten in vielen Fällen spricht gleichfalls für unsere Annahme. Eine weitere Stütze für die Richtigkeit unserer Deutung mag der Umstand darstellen, daß derartige Gelenke an den Rippen 3—12 bei ähnlicher Ätiologie meines Wissens nicht bekannt sind.

Da die Patienten keine Beschwerden haben, können solche Befunde nur zufällig, wie in den genannten Fällen, erhoben werden. Daß es sich dabei meist um lungenkranke Patienten handelt, ist wohl nur ein zufälliges Zusammentreffen, da eben solche Patienten röntgenologisch untersucht werden.

Zum Schluß unserer Betrachtungen möge die Bemerkung erlaubt sein, bei röntgenologischen und anatomischen Untersuchungen der Zukunft darauf zu achten, ob sich wirklich Abhängigkeiten zwischen den zur Frage stehenden Befunden an den Rippen und der Morphologie des Thorax bzw. des Sternum in dem von uns geäußerten Zusammenhang feststellen lassen. Vor allem müßten hierbei Kinder und Jugendliche berücksichtigt werden, weil sich hier die Anfangsstadien der Ausbildung solcher Hemiarthrosen finden müßten. Auf diesem Wege wäre dann eine Möglichkeit zur Klärung und Deutung der bis jetzt ungeklärten Genese der beschriebenen röntgenologischen Tatsachen gegeben.

Zusammenfassung

Bei der Beurteilung einer röntgenologisch festgestellten Diskontinuität im Verlauf der ersten Rippe links bei einem sonst gesunden Patienten traten Zweifel an der Diagnose „Fraktur" auf. Daraufhin wurden die in der Literatur bekanntgewordenen ähnlichen Fälle einer kritischen Betrachtung unterworfen, wobei die angeführten Deutungen der Erscheinungen meist nicht voll befriedigen konnten. Es wurde eine Überlegung zur Debatte gestellt und zu beweisen versucht, die die Erscheinungen als Hemiarthrosenbildung unter dem Einfluß eines konstitutionellen Faktors deuten läßt.

Summary

Analyzing a discontinuity of bone structure in the first left rib in an otherwise healthy patient the diagnosis "fracture" seemed doubtful. The author then criticizes the interpretation of similar cases in the literature, which dont really satisfy him. He presents and tries to prove a consideration according to which the manifestations could be interpreted as hemiarthrosis due to a constitutional factor. *(F. H.)*

Résumé

En jugeant une discontinuité constatée radiologiquement dans les premières côtes de gauche, chez un sujet sain par ailleurs, des doutes se sont élevés pour le diagnostic de fracture. En conséquence, uo examina de façon critique les cas sembables connus par la littérature; les interprétations notées pour ce phénomène ne purent en général pas donner entièrement satisfaction. Il y eut une discussion au cours de laquelle on essaya de prouver que les phénomènes laissent supposer une formation de hémiarthrose sous l'influence d'un facteur constitutionnel. *(R. G.)*

Resumen

Al enjuiciar una discontinuidad, röntgenológicamente comprobada, en el curso de las primeras costillas izquierdas, en un paciente sano, surgieron dudas respecto al diagnóstico "fractura". Debido a ello se estudiaron de forma crítica los casos parecidos publicados en la literatura, no pudiendo satisfacer completamente casi todas las interpretaciones citadadas de los fenómenos. Se puso a discusión una reflexión y que quiso demostrarse, la que deja interpretar los fenómenos como formación de hemiartrosis bajo la influencia de un factor constitucional. *(F. A.)*

Schrifttum

Adolphi: Über die Variationen des Brustkorbes und der Wirbelsäule des Menschen. Morphologisches Jahrbuch, Bd. 33, 1905. — Andersen: Anomalien der Wirbelsäule und der Rippen. Fortschr. Röntgenstr., Bd. 34, Heft 4, 1926. — Arnold: Rippenfraktur durch Muskelzug als Sportverletzung. Münch. med. Wochenschrift. — Broman: Normale und abnorme Entwicklung des Menschen. Wiesbaden 1911. — Buchtala: Ergebnisse der Ultraschallforschung auf der Tagung in Wiesbaden am 9. 4. 1949. — Albert, Bernard, Cohn u. Guggenheim: Der Tuberkulosearzt (Referat) 1949, 3. Jahrg. — Deutschländer: Zur Frage der nichttraumatischen Callusbildung der Mittelfußknochen. Z. orthop. Chirurgie 45. — Drahn: Halsrippen beim Rind und reduzierte Brustrippen beim Pferd in ihrer vergleichend-anatomischen Bedeutung. Z. für Säugetierkunde, Bd. 1, Heft 2, 1926. — Fallmann: Die Sonderstellung des ersten Rippenknorpelpaares. Dissertation. Bonn 1934. — Fischel: Untersuchungen über die Wirbelsäule und den Brustkorb des Menschen. Anatomische Hefte, Bd. 31, Heft 95, 1906. — Fick: Anatomie und Mechanik der Gelenke. Aus: Handb. d. Anatomie des Menschen von Bardeleben. Bd. 2, I, 1. Jena 1904. — Frank-Pittowa: Zwei Fälle von Spontanfraktur der ersten Rippe. Röntgenprax., 4. Jahrg., 1932. — Freund: Der Zusammenhang gewisser Lungenerkrankungen mit Rippenknorpelanomalien. Erlangen 1859. — Frey, H.: Beitrag zum Umbildungsprozeß des Brustkorbes. Vierteljahresschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Jahrg. 63, 1918. — Ders.: Untersuchungen über das Rumpfskelett. Morphologisches Jahrbuch, Bd. 62, 1929. — Gissel u. Schmidt: Die Lungen-Tbc., 1949, 2. Auflage. G. Thieme. — Grosse: Ein Fall von Mißbildung der 1. Rippe. Anatom. Anzeiger, 8. Jahrg., 1863. — Heinrich: Alternsvorgänge im Röntgenbild. Fortschr. Röntgenstr. Ergänzungsband 62, 1941. — Helm: Einseitige rudimentäre Entwicklung der ersten Rippe nebst einer Anzahl anderer Anomalien am Thorax einer und derselben Person. Anatom. Anzeiger, Bd. 10, 1895. — Hyrtl: Handbuch der topographischen Anatomie. Bd. 1, 7. Auflage, 1882. — Ihle: Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere, 1927. — Kienboeck: Osteomalacie, Osteoporose, Osteopsathyrose. Fortschr. Röntgenstr., Bd. 62, 1940, 2. Halbjahr. — Köhler: Grenzen des Normalen und Anfänge des Pathologischen im Röntgenbild. 7. Auflage, 1939. — Lane: Journal of anatomy an physiology. Vol. 20, 1886. — Lauche: Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie und Histologie von Henke-Lubarsch. 9. Bd., 3. Teil, 1937. — Levy: Beitrag zu Frakturen der Querfortsätze der Halswirbelsäule, der Rippen und des os cuboideum. Dtsche Z. für Chirurgie 1931, Berlin. — Looser: Über pathologische Formen von Infraktionen und Callusbildungen bei Rachitis und Osteomalacie und anderen Knochenerkrankungen. Zentralblatt für Chirurgie, 1920, Nr. 43. — Lubosch: Formverschiedenheiten am Körper des menschlichen Brustbeins und ihr morpholog. und konstitutioneller Wert. Morpholog. Jahrbuch, Bd. 51, 1922. — Luschka: Die Anatomie der Brust des Menschen. Bd. 1, 2. Abtlg., 1863, Tübingen. — Ders.: Über eine gegliederte Verbindung des Knorpels mit dem Knochen der ersten Rippe. Müllers Archiv für Anatomie u. Physiologie, 1857. — Malgaine: Die Knochenbrüche und Verrenkungen. Bd. 1, Stuttgart 1850. — Matti: Die Knochenbrüche und ihre Behandlung. 2. Auflage, Berlin 1931. — Müller, W.: Überanstrengungsschäden des Knochens. Barth, Leipzig 1945. — Pickhan: Gelenkbildung im Körper der ersten Rippe. Röntgenprax. 1930, 2. Jahrg. — Pohl: Fraktur der 1. Rippe durch Muskelzug. Med. Klinik Nr. 16, 1929. — Rauber-Kopsch: Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Bd. 1, 1947. — Rosenberg: Über eine primitive Wirbelsäule des Menschen. Morphol. Jahrbuch, Bd. 27, Heft 1, 1899. — Rutishauer: Schweizer med. Wochenschrift 79/13, 1949. — Schauinsland: Die Entwicklung der Wirbelsäule nebst Rippen und Brustbein. Handbuch der vergl. u. experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere von O. Hertwig, Jena 1906. — Schinz, Baensch u. Friedl: Lehrbuch der Röntgendiagnostik. 1939 und 1950. Thieme. — Schmitt: Ernährungsschäden am Knochen des Erwachsenen. Med. Klinik. 1947, 42. Jahrg., Nr. 12. — Seeliger: Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie und Histologie von Henke-Lubarsch. Bd. 9, 3. Teil, 1937. — Stehr: Variationen und Fehlbildungen im Bau des knöchernen Thorax. Fortschr. Röntgenstr., Bd. 62, 1940, 2. Halbjahr. — Wahl: Über Spontanfrakturen der Rippen, insbesondere Hustenfrakturen. Wiener klin. Wochenschrift 1926. — Zur: Osteoporotische Hustenfraktur. Fortschr. Röntgenstr., Bd. 72, Heft 2, 1949.

Aus dem Universitäts-Institut für Röntgenologie und Radiologie der Charité, Berlin
(Leiter: Oberarzt Dr. med. Ernst Dörffel)

Die Melorheostose und ihre forme fruste

Von **W. Brauer**

Mit 4 Abbildungen

Die Melorheostose wurde erstmalig von André Léri und M. Joanny 1922 beschrieben und erhielt bereits dabei ihren Namen. Das wesentliche Merkmal wurde damit in einem Wort anschaulich zusammengefaßt. In den letzten Jahren wurde das „klassische" Bild, bei dem nur eine Extremität befallen ist, von Arbeiten durchbrochen, die über Fälle mit Beteiligung mehrerer Extremitäten berichten. Lunedey und Woytek beschrieben auch entsprechende Veränderungen der Wirbelsäule. Die synonyme, deskriptive Bezeichnung: Osteosis eburnisans monomelica ist damit gesprengt und man sollte sie endgültig fallen lassen. Abgesehen von dieser Erweiterung hat das Krankheitsbild seit seiner Beschreibung durch Léri keine wesentliche Veränderung erfahren. Auch in der Kenntnis des mikroskopischen Bildes sind wir über den ersten histologischen Befund von Putti aus dem Jahre 1927 nicht nennenswert hinausgekommen, obwohl inzwischen weitere Untersuchungen vorliegen.

Trotz dieser spärlichen Fortschritte erhebt sich immer wieder die Frage nach der Ätiologie. Nach Ausschluß der leicht kontrollierbaren Faktoren (Lues, Tbc., Radium- und Röntgenstrahlen, Läsion eines peripheren Nerven, gewerbliche, Genuß- oder sonstige Gifte) und nach Absonderung der wenig wahrscheinlichen (Parasiten bzw. Mykosen, innersekretorische Störungen, Erkrankungen des hämatopoetischen Systems) stehen sich heute im wesentlichen zwei Anschauungen gegenüber: Putti nahm eine Gefäßobliteration an, die durch Ischämie die sklerotischen und hyperostotischen Veränderungen hervorrufen soll.

Dieser Theorie der primären Gefäßveränderungen steht die der primären Hyperostose von Zimmer gegenüber, in der als Ursache eine fehlerhafte Anlage angenommen wird. Die Melorheostose wäre demnach eine osteogene Knochensystemanomalie. Dafür spricht auch die Osteopoikilie, bei der durch Häufung einer ganz geläufigen Anomalie, nämlich der Kompaktainsel, ebenfalls ein geschlossenes pathol.-morphologisches Bild entsteht. Aber die Parallelität der Erscheinungsbilder allein ist nicht beweisend, es gilt ein morphologisches Substrat aufzuweisen, das der solitären Kompaktainsel äquivalent ist.

Dieses Substrat glauben wir an 2 Fällen mit Enostose einer Fingerphalange demonstrieren zu können, bei denen es sich nur um harmlose Anomalien handelt, die aber auch als formes frustes der Melorheostose angesprochen werden könnten.

Zuvor sei über eine „klassische" Melorheostose berichtet, die an unserem Institut beobachtet werden konnte:

Bei einer 29jährigen Patientin fand sich als Nebenbefund eine Verdickung des gesamten linken Kleinfingers von knochenharter Konsistenz, die am Grundglied am stärksten ist (Abb. 1). Beim Faustschluß schließt der kleine Finger nicht ganz, sonst ist die Beweglichkeit nicht eingeschränkt. Die Patientin hat auch nie Beschwerden gehabt. Die Röntgenaufnahme (Abb. 2) zeigt eine typische Melorheostose mit Beteiligung der 3 Phalangen des Kleinfingers, des Metacarpale V, des Os hamatum und des Os triquetrum. Die Röntgenkontrolle des gesamten Skelettes läßt keine weiteren Veränderungen im Sinne einer Melorheostose erkennen (genaue Beschreibung s. unten). Die Verdickung hat bei der Geburt nicht bestanden. Soweit der Mutter erinnerlich, ist sie gegen Ende des 2. Lebensjahres aufgetreten, und die Patientin gibt an, daß die Auftreibung schon besteht, solange sie sich entsinnen kann.



Abb. 1



Abb. 2

Die Familienanamnese ergibt, daß die Mutter des Vaters vom 9. bis zum 16. Lebensjahr wegen Polyarthritis rheumatica stationär behandelt wurde, die mit geringer Verkrüppelung beider Hände ausheilte, und daß sie von der Mitte des 5. Dezeniums ab an Gicht litt. Die Beschreibung des Vaters schildert das typische Bild der Arthritis urica. Der Großvater väterlicherseits war Potator und starb an Tbc. cavernosa.

Der Vater erhielt 1918 einen Durchschuß des rechten Oberarmes mit $1\frac{1}{2}$ Jahre lang fistelnder Osteomyelitis. Sonst ist er nie ernstlich krank gewesen, er hat auch keine Radium- oder Röntgenbestrahlung bekommen oder mit Gewerbegiften gearbeitet. Die Familien- und Eigenanamnese der Mutter ergibt nichts. Gifte oder Bestrahlungen hat sie ebenfalls nicht erhalten. Inf. ven. wird von beiden Eltern negiert. Erbliche oder konstitionelle Besonderheiten werden auch für die weitere Verwandtschaft sicher verneint.

Die Patientin selbst ist das zweite von 4 Kindern. Die Entwicklung war normal, sie ist nie ernstlich krank gewesen und hat weder Bestrahlungen, noch Medikamente, noch sonstige Gifte erhalten.

Die klinische Untersuchung der Patientin ergibt keinen gröberen pathol. Befund.

Die Röntgenkontrolle des Skelettsystems zeigt einen sehr grazilen Knochenbau. An der linken Hand findet sich im Proc. uncinatus des Kleinfingers eine halberbsgroße Verdichtung, die einer Kompaktainsel sehr ähnlich sieht. Das Mittelglied ist fast vollständig eburnisiert, nur an der Basis restiert radial und volar noch ein kleiner Bezirk mit unveränderter Struktur. Das Grundglied weist dorsal und ulnar ebenfalls eine ausgedehnte Eburnisation auf. Die Basis ist unverändert. Auf der ulnaren Seite der Trochlea erkennt man einen muldenförmigen Defekt, in dem zwei selbständige eburnisierte Knochenteile liegen. Das Metacarpale V weist Eburnisationen am Dorsum und an der ulnaren Seite auf. Im proximalen Drittel ist der Schaft in seiner ganzen Breite sklerosiert. Das Köpfchen ist frei, in ihm findet sich nur eine streichholzkopfgroße Verdichtung. Die Basis ist im radialen und volaren Anteil frei. Kleine Verdichtungszonen zeigen auch die ulnaren Ränder des Hamatum und des Triquetum. Mit Ausnahme des Endgliedes sind alle Glieder des 5. Strahles ulnar verdickt und unregelmäßig wellig konturiert.



Abb. 3



Abb. 4

Ferner findet sich eine Brückenbildung zwischen den Proc. clin. post und den Proc. clin. ant. der Sella (Die Sella ist mit 13:83 mm (nach Lorenz) normal), außerdem eine Kompaktainsel in der li. Tibia. Das Blutbild und blutchemische Untersuchungen ergaben normale Werte. Die Lues-Reaktionen waren negativ.

Die Kürze des melorheostotisch veränderten Abschnittes unseres Falles verführt geradezu, noch kürzere anzunehmen und so zu Bildern wie Abb. 3 und 4 zu gelangen.

Abb. 3 zeigt im Mittelglied des linken Kleinfingers eines 47jährigen Patienten eine radial und volargelegene bohnengroße Enostose und Abb. 4 eine entsprechende Veränderung am rechten Ringfingergrundglied bei einem 22jährigen. Es handelt sich um Nebenbefunde, die den Patienten keine Beschwerden machen. Die Anamnese ergibt in beiden Fällen nichts.

A. Vogt bringt in seiner Arbeit über „die generalisierte Hyperostose und ähnliche Systemerkrankungen der Knochen" zwei entsprechende Bilder (Abb. 36 und 37 in der Vogtschen Arbeit), bei denen er klar herausstellt, daß sie „für die generalisierte Osteosklerose in keiner Weise typisch" sind. (Vgl. auch die Abb. zum Fall 1 von Salinger.) Derartige Enostosen kann man für keine Krankheit als typisch bezeichnen. Es sind Anomalien, bei denen erst die Systematik der Affektion zu typischen Bildern führt.

Obwohl Stutz in seiner zusammenfassenden Arbeit betont, daß sich für die Erblichkeit bei der Melorheostose kein Anhalt findet, wird sie noch in den neuesten Arbeiten als erblich bezeichnet. Wir haben daraufhin alle erreichbaren Familienmitglieder systematisch röntgenkontrolliert und zwar: beide Eltern, den älteren Bruder (34 Jahre) und eine jüngere Schwester (28 Jahre), sowie den 10jährigen Sohn der Patientin. Von der Verwandtschaft 2. Grades lebt nur eine Schwester der Mutter. Diese sowie die jüngste Schwester der Patientin konnten nicht erfaßt werden. Melorheostotische Veränderungen waren bei keinem der Untersuchten nachweisbar. Trotz der belasteten väterlichen Aszendenz spricht in unserem Falle nichts für eine Erblichkeit.

Auch in der mir zugänglichen Literatur wird weder ein Fall beschrieben noch erwähnt, bei dem 2 Mitglieder einer Familie eine Melorheostose aufweisen. Das ist aber das Mindeste, was für eine erbliche Anomalie gefordert werden muß.

Die klinische und röntgenologische Kontrolle der Familie ergab auch keinen Anhalt für eine abwegige Konstitution oder andere Knochensystemaffektionen. Sie ergab lediglich einige Kompaktainseln bei der Schwester und eine beim Sohn der Patientin. Beziehungen zur Osteopoikilie lassen sich daraus nicht ableiten.

Zusammenfassung

Es wird über einen Fall von Melorheostose berichtet, sowie über zwei Fälle mit circumscripter Enostose einer Fingerphalange, die als formes frustes angesprochen werden könnten. Bei der Melorheostose handelt es sich um eine Knochensystemanomalie.

Für ihre Erblichkeit fehlen bisher die Beweise. Die Bezeichnung Osteosis eburnisans monomelica ist nicht zutreffend und sollte nicht mehr angewendet werden.

Summary

A case of melorheostosis is reported also two cases of circumscribed enostosis in a finger phalanx which could be looked upon as formes frustes. In melorheostosis a skeletal anomaly seems to be in question.

There is no evidence of heredity. The term osteosis eburnisans monomelica is not correct and ought not be used. *(F. H.)*

Résumé

L'auteur rapporte un cas de mélorhéostose (de Léri) et 2 cas d'enostose limitée à une seule phalange d'un doigt, qui en serait une forme fruste. La mélorhéostose est une anomalie du squelette, dont le caractère héréditaire n'est pas prouvé. Le terme d'osteosis eburnisans monomelica est impropre et devrait être abandonné *(P. J.)*

Resumen

Se da cuenta de un caso de meloreostosis y además de dos casos de enostosis circunscrita de la falange de un dedo que se podrían considerar como formas frustradas. En la meloreostosis se trata de una anomalía del sistema óseo.

Para su transmisibilidad por herencia hasta ahora falta la comprobación. La denominación osteosis eburnizante monomélica no está adecuada, y no tendría que ser usada. *(F. A.)*

Schrifttum

Bade: Röntgenpraxis 14 [1942]: 305. — Bury: Röntgenpraxis 11 [1939]: 292. — Canigiani: Röntgenpraxis 10 [1938]: 271. — Fejér: Act. rad. (Schweden) XXIX (1948); Ref. Röntgenpraxis 17 [1948]: 278. — Goldschlag: Derm. Wochenschr. 89 [1929]: 1761. — Gottlieb: Wien. Klin. Wochenschr. 49 [1936]: 1099. — Hammer: Röntgenpraxis 1948, S. 194. — Henke-Lubarsch: Handb. d. path. Anatomie u. Hist. IX/3, S. 82; IX/4, S. 299. — Kahlstorf: Röntgenpraxis 2 [1930]: 721. — Kemke: Arch. Klin. Chir. 156 [1929]: 268. — Klopfer: Fortschr. Röntgenstr. 72 [1949]: 47. — Lunedei: Riv. Clin. med. 36 [1935]: 763; Ref. Zbl. Radiol. 24 [1936]: 28. — Léri u. Joanny: Bull. Soc. med. Hôp. Paris 46 [1922]: 1141. — Léri u. Lièvre: Presse med. 36 [1928]: 810. — Léri, Loiseleur u. Lièvre: Bull. Soc. méd. Hôp. Paris 46 [1930]: 1210. — Meisels: Röntgenpraxis 1 [1929]: 680. — Memmesheimer: Derm. Zteitschr. 55 [1929]: 23. — Salinger: Fortschr. Röntgenstrahlen 37 [1928]: 75. — Saupe: Klin. Wochenschr. 11 [1932]: 1183. — Schinz-Baensch-Friedel: 5. Auflage. — Sicard, Gally u. Haguenau: Journ. de radiol. et d'electrol. 10 [1926]: 503. — Ders.: Ref. Zentr. Rad. 2 [1927]: 716. — Stutz: Fortschr. Röntgenstr. 70 [1944]: 137. — Ders.: Dtsch. med. Wochenschr. 70 [1944]: 101. — Valentin: Fortschr. Röntgenstr. 37 [1928]: 884. — Vogt: Fortschr. Röntgenstr. 73 [1950]: 411. — Windholz: Fortschr. Röntgenstr. 45 [1932]: 566. — Woytek: Dtsch. Zschr. Chir. 239 [1933]: 565. — Zimmer: Bruns Beitr. Klin. Chir. 140 [1927]: 75.

Aus dem Strahlen-Institut der Universität Marburg a. d. Lahn
(Direktor: Prof. Dr. Hans Meyer)

Zur Frage der Selbstheilung des zystischen Lungenechinococcus

Von **A. Vogt**

Mit 6 Abbildungen

Der zystische Lungenechinococcus ist in Süddeutschland seltener, wird aber durchaus mit einer gewissen Regelmäßigkeit beobachtet. Er ist dagegen unseren Erfahrungen nach viel günstiger als der Echinococcus alveolaris. Eine Ausnahme ist dabei zu machen, und zwar die, daß der Echinococcus cysticus der Leber in den meisten Fällen zum Tode führt. Beim zystischen Lungenechinococcus werden verkalkende Formen viel seltener beobachtet als im Bauchraum. Die Differentialdiagnose gegenüber Geschwülsten und solitären Tumormetastasen ist häufig nicht möglich. Röntgenologisch beobachtet man beim zystischen Lungenechinococcus mehr oder weniger kreisrunde scharfrandige Verschattungen.

Die Finne gelangt im Laufe ihrer Entwicklung auf dem Blutwege in die Lunge. Der zystische Lungenechinococcus stellt meist die einzige Lokalisation dar. Kommt es beim Lungenechinococcus zum Durchbruch, so wird er ausgehustet und die Zyste kann zum Kollaps kommen. Es besteht aber auch die Möglichkeit sekundärer Infektion, so daß Bilder wie beim Lungenabszeß entstehen können. Innerhalb derartiger sekretgefüllter Zysten, die mit dem Bronchialbaum in Verbindung stehen, kommt es zu Spiegelbildungen. Auf den Flüssigkeitsspiegeln können auch kleinere, sogenannte Tochterblasen, schwimmen. Beim Durchbruch in die Pleura kommt es zum Empyem, mit langwierigem, oft zum Tode führendem Verlauf. Nach Posselt, Daniljak und



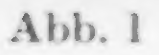


Abb. 1



Abb. 2

Abb. 1. Zystischer Echinococcus bei einem 25jährigen Manne, im Hinterherzraum gelegen mit dem Zeichen der Ablösung, welches als diagnostisch beweisend für Echinococcus gelten muß. — Abb. 2. Zystischer Lungenechinococcus in teilweiser Deckung mit dem linken Herzrand bei einer 30jährigen Frau.

Stuss kommt es bei 64% der Kranken mit zystischem Lungenechinococcus zum Tode. 34% der Fälle sollen ausheilen. Im Gegensatz zum zystischen Echinococcus des Bauchraumes kommt es äußerst selten zur Persistenz mit klinischer Ausheilung des zystischen Echinococcus durch Verkalkung.

Nach **Assmann** ist die Verschattung beim zystischen Lungenechinococcus mehr oder weniger kreisförmig, homogen, scharfrandig begrenzt ohne Veränderungen in der Umgebung. Nach Belot und Peuteuil sind aber nur bei 22% der Kranken mit Lungenechinococcus die Verschattungen in der beschriebenen Weise eindeutig. Die Form braucht nach Fetzer und Kaiser durchaus nicht rund zu sein, sie kann auch birnenförmig und eiförmig sein oder durch schwartige Veränderungen unregelmäßig werden. Die scharf begrenzte Verschattung wird nach Ruszinski durch sekundäre entzündliche Prozesse unscharf und verwaschen. Mit Flüssigkeit gefüllte Zysten können sich bei der Atmung deformieren, was nach Escudero, Nemenow, Popocič und Vlachič für die Diagnose bedeutsam sein kann. Liegen derartige Zysten in der Nähe der Aorta, so kann man kymographisch typische Wellenkurven nachweisen, wie wir das in unserer Arbeit: „Über den kymograpischen Nachweis der herznah gelegenen sekretgefüllten Echinococcuszyste. Röntgenkymographische Studien über die Bewegung des gesunden und kranken Herzens, der großen Gefäße, sowie die Mitpulsationen. II." zeigen konnten. Die serologische Diagnostik sowie die Kutanproben mit Antigen sind nicht immer beweisend, da die Empfindlichkeitsreaktion offenbar nur bei bestimmten Phasen des allergischen Zustandes positiv ist. Daniljak und Stuss geben an, daß bei 60% der Fälle mit Echinococcus cysticus die Röntgendiagnose alleine zum Ziele führt. Differentialdiagnostisch wichtig ist beim zystischen Lungenechinococcus noch das Zeichen der Ablösung (Signe du décollement). Es handelt sich dabei um ein Eindringen von Luft zwischen der Wirtskapsel und der Zystenkapsel des Parasiten als das Vorstadium der Aushustung. Dieses Zeichen läßt sich unter Umständen nur bei bestimmten Stellungen nachweisen, so daß man Aufnahmen in verschiedenen Ebenen machen muß.

Unsere Abb. 1 zeigt dieses Symptom der Ablösung am oberen vorderen Teil der Zyste angedeutet. Dieses Zeichen ist beweisend. Die Aufnahme wurde bei einem 25jährigen Soldaten angefertigt. Leider können wir den Kranken nicht mehr erreichen.

Unsere Abbildungen 2 und 3 zeigen zwei Lungenaufnahmen einer 30jährigen Kranken, die im Abstand von 1 Jahr angefertigt wurden. Der eiförmige Schatten, der sich zum Teil in den

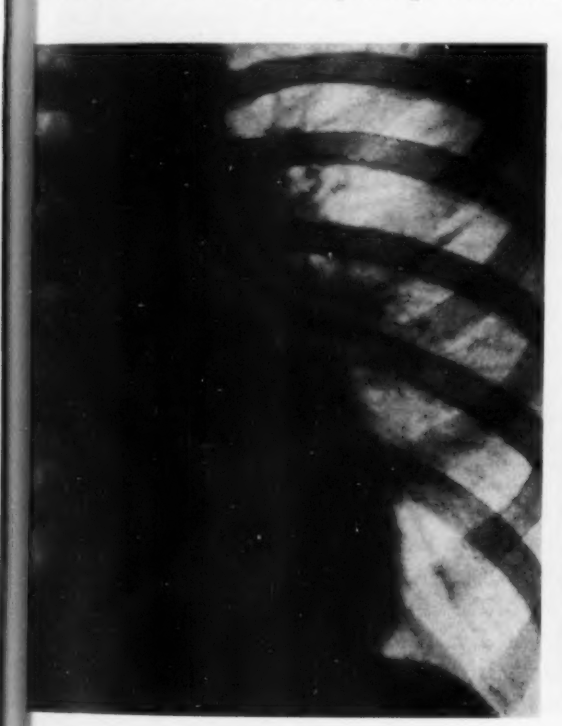


Abb. 3

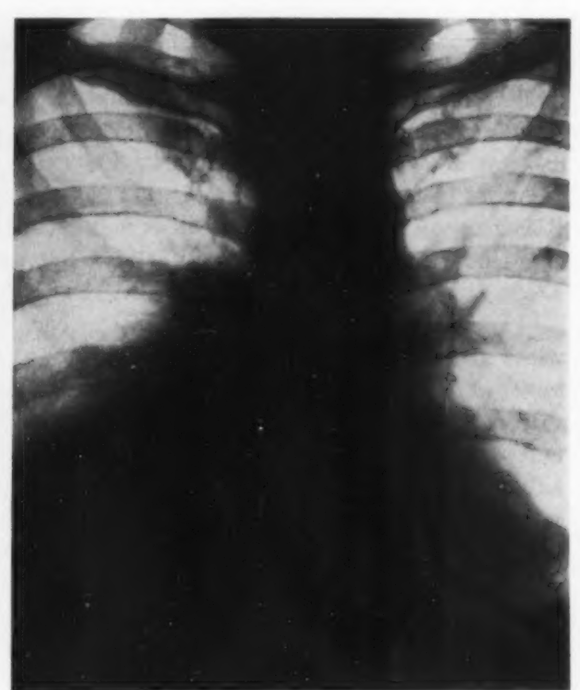


Abb. 4

Abb. 3. Ein Jahr später ist die Verschattung nicht mehr vorhanden. Der Echinococcus ist ausgehustet.
Abb. 4. Dreieckige Unterfeldverschattung rechts mit Pleurabeteiligung bei einem Kranken mit Echinococcus cysticus im dritten Jahre nach Manifestwerden der Erkrankung. Im Sputum Echinococcusblasen und -häkchen.

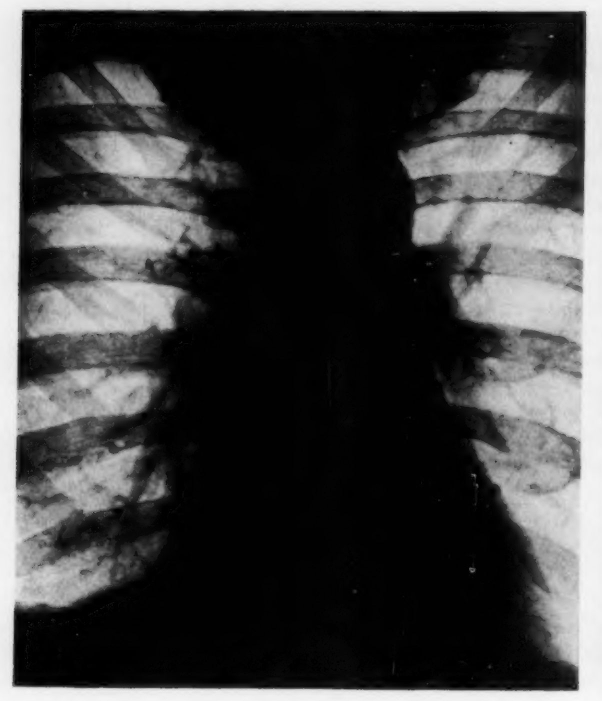


Abb. 5

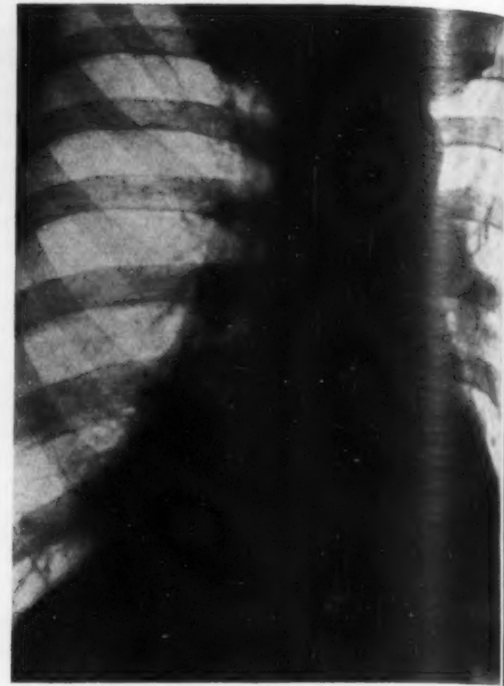


Abb. 6

Abb. 5. Fast vollständige Rückbildung des Lungenechinococcus bei einer Kontrolluntersuchung 10 Jahre nach Manifestwerden der Erkrankung. — Abb. 6. Echinococcus cysticus Rezidiv. 17 Jahre nach dem ersten Auftreten der ersten Krankheitssymptome.

linken Herzrand hinein projiziert, konnte erst als Echinococcus cysticus gedeutet werden, als 1 Jahr später bei einer Kontrolluntersuchung der Schatten nicht mehr vorhanden war. Man erkennt noch im unteren Hilusgebiet links eine noch etwas dichte Zeichnung und ein in den 3. Intercostalraum vorn verlaufendes, etwa 5 cm langes Interlobärseptum. Die angefertigten Röntgenschichtaufnahmen ließen eine Resthöhle des Echinococcus nicht nachweisen.

Über einen weiteren Fall von völliger Spontanheilung durch Aushusten eines mehr zystischen Echinococcus haben wir in der bereits erwähnten kymographischen Studie berichtet.

Die Erkrankung an Echinococcus cysticus kann lange symptomlos verlaufen, ja, sie braucht wie wir das beim verkalkenden Bauchechinococcus zeigen konnten, durchaus nicht als Erkrankung in Erscheinung treten. Beim Lungenechinococcus besteht die Möglichkeit des Rezidivierens. Das Rezidiv braucht nicht mehr in der typischen Rundform aufzutreten, wie wir das bei unserem Kranken, dessen Röntgenbilder die Abbildungen 4 bis 6 erkennen lassen, beobachtet haben. Der 68jährige Kranke ist seit dem Jahre 1929 in Beobachtung. Die Erkrankung besteht seit 21 Jahren. Es kam immer wieder zum Aushusten von Echinococcusblasen. Im Blaseninhalt ließen sich typische Häkchen (Skolices) nachweisen. Unsere Abb. 4 zeigt ein Thoraxbild aus dem Jahre 1929. Man erkennt im rechten Unterfeld eine trübe, dichte, dreieckig sich nach dem Hilus verschmälernde Verschattung ohne Andeutung von Zystenbildung oder Höhlenbildung. Eine Kontrolluntersuchung im Jahre 1936 gibt unsere Abb. 5 wieder. Die Verschattung ist weitgehend bis auf eine Pleuraausziehung seitlich zurückgebildet. Die Abb. 6 zeigt 17 Jahre nach Manifestwerden der Erkrankung ein 3 Querfinger breites Rezidiv im Herz-Zwerchfellwinkel rechts. Die gezielt eingestellte Aufnahme bei Drehung läßt erkennen, daß es sich um eine breite weitgehend hinten gelegene infiltrative Verschattung mit Pleurabeteiligung handelt. Hohlräume ließen sich auch mittels der Röntgenschichtuntersuchung nicht nachweisen. Auch diesmal hat der Kranke Echinococcusblasen ausgehustet.

Nach **Goinard** kommt es zum verkalkenden Echinococcus am häufigsten in der Leber, indes in der Lunge so gut wie nie verkalkende Echinococcusblasen beobachtet werden. Unseren Beobachtungen nach ist aber der verkalkende zystische Echinococcus in der Leber äußerst selten. Dagegen findet sich der verkalkende Echinococcus alveolaris sehr häufig in der Leber. Der Echinococcus wird sehr häufig erst im Alter von 40 Jahren manifest, indes die Infektion ganz erheblich früher sein kann. Das Alter der verkalkten Zysten wird mit bis zu 30 Jahren angegeben.

Zusammenfassung

Es wird auf Grund von zwei Fällen von zystischem Lungenechinococcus über die röntgenologische Symptomatik berichtet und die Frage der Möglichkeit einer Selbstheilung des zystischen Lungenechinococcus durch Aushusten besprochen.

Summary

Two cases of cystic pulmonary echinococcus are presented and the roentgenologic symptomatology is reported. The author discusses the possibility of spontaneous healing of cystic pulmonary echinococcus through expectoration. *(F. H.)*

Résumé

En se fondant sur deux cas d'échinocoque cystique du poumon, l'auteur rapporte les symptomes radiologiques et discute la possibilité d'une guérison spontanée par expectoration. *(R. G.)*

Resumen

A base de dos casos de equinococis pulmonar cística, se comenta la sintomatologia roentgenológica y el problema de la posibilidad de una autocuración del equinococo pulmonar cístico mediante expectoración. *(F. A.)*

Schrifttum

Armand Ugon, C. Victor: Pneumothorax durch Echinococcus. An. Dep. Ci. Cons. Sal. Publ. 2 [1935]: 213. (Spanisch.) — Belot, J. et Peuteuil, G.: Le probleme radiologique du kyste hydatique du poumon. Les éléments de son diagnostic positif. Presse méd. 1936, I, 696.; Zentrbl. Radiol. 23, 427. — Dieselben: Le signe du „decolement" pathognomique dy kyste hydatique du poumon. Bul. soc. Radiol. méd. France 24 [1936]: 533; Zbl. Radiol. 24, 507. — Broc, R. et Jaubert de Beaujeu: Documents radiographiques d'un kyste pneumonaire. Arch. Electr. méd. 47 [1933]: 1; Zbl. Radiol. 29, 277. — Claessen, Gunnlangur: Un echinococcus in the lung. Acta radiol. (Stockholm) 16 [1935]: 615; Zbl. Radiol. 21, 469. — Costantini, H. et Curtillet: Diagnostic radiologique des kystes hydatiques suppure du poumon. Presse méd. 1935, I, 150; Zbl. Radiol. 20, 187. — Daniljak, J. D. u. Stuss: Echinococcus in der Lunge. Arch. Klin. Chir. 161 [1930]: 632. — Depner, H. O.: Über die Diagnose des Echinococcus. Dissertation, Tübingen 1947. — Fetzer: Der Lungenechinococcus im Röntgenbild und seine Diff.-Diagnose. Röntgenpraxis 1930, 417. — Fischer, W.: Die parasitären Erkrankungen der Atmungswege. Handb. d. spez. pathol. Anat. u. Histol. III/2, Bandwürmer, 1930, 536. — Gutensohn: Spontanheilung bei Echinococcuscysticus der Lunge. Dtsch. med. Wschr. 1942, 83. — Keiser, D. v.: Ein neues Röntgensymptom beim Echinococcus cysticus. Röntgenpraxis 1942, 405. — Ruszynski, E.: Ungewöhnlicher Fall von Lungenechinococcus im Röntgenbild. Dtsch. Zeitschr. Chir. 231 [1930]: 442. — Stern: Über die Spontanheilung bei Echinococcus cysticus der Lunge. Wien. klin. Wschr. 1935, 1211. — Derselbe: Die Diagnostik und Behandlung des Lungenechinococcus. Erg. der med. Strahlenforschung, Bd. III [1928]: 49. — Tillier, R.: Le diagnostic radiologique des kystes hydatiques. Suppurés du poumon. Bull. Soc. Radiol. méd. France 20 [1932]: 361; Zbl. Radiol. 13, 596. — Tillier, Le Genissel et Goinard: Etude radiologique de l'hydatidose. Bull. Soc. Radiol. Méd. France 23 [1935], 409; Zbl. Radiol. 21 545. — Vogt, A.: Verkalkte Echinococcus-Zysten im Bauchraum. Fortschr. Röntgenstr. 1950; im Erscheinen. — Derselbe: Über den kymographischen Nachweis der herznah gelegenen sekretgefüllten Echinococcuszyste. Röntgenkymographische Studien über die Bewegung des gesunden und kranken Herzens, der großen Gefäße, sowie die Mitpulsationen. II. Fortschr. Röntgenstr. 1950; im Erscheinen.

Aus dem Strahlen-Institut der Universität Marburg a. d. Lahn
(Direktor: Prof. Dr. Hans Meyer)

Verkalkte Echinococcus-Zysten im Bauchraum

Von **A. Vogt**

Mit 6 Abbildungen

Die Echinococcuskrankheit dürfte mit dem Absinken des Zivilisationsniveaus weiter Bevölkerungskreise zunehmen. Auf der anderen Seite hängt die Infektionsmöglichkeit des Menschen durch den Echinococcus weitgehend von den Schlachtsitten ab und der Sorgfalt, mit der krankhafte Tierorgane beseitigt werden. In Deutschland unterscheidet man zwei Verbreitungsherde des Echinococcus: Die Norddeutsche Tiefebene, in der im Zusammenhang mit der Schafzucht der zystische Echinococcus (Hydatidosus) häufiger ist. Das zweite Verbreitungsgebiet erstreckt sich auf Süd-Württemberg, Süd-Baden und die angrenzenden Teile von Bayern und Österreich. Hier wird vorwiegend der Echinococcus alveolaris multilocularis beobachtet. Der Mensch wird wie die Tiere als Zwischenwirt befallen. Der Hauptwirt, bei dem die Taenia im Darm als Wurm vorkommt, ist der Hund, gelegentlich auch die Katze. Für den Menschen ist nur die Finne pathogen. In den 26 Jahren zwischen 1920 und 1946 wurden in Tübingen an der Medizinischen Universitäts- und Poliklinik 56 Kranke mit Echinococcus beobachtet. Die Kasuistik dieser 56 Kranken wurde auf meine Veranlassung von Herrn Dr. Otto Depner in Form einer Dissertation bearbeitet. Wir entnehmen dieser Arbeit folgende Tabelle über die Lokalisationsart der Echinococcuskrankheit bei den 56 Kranken mit Echinococcus.

Originallokalisation	Art des Echinococcus			insgesamt je Organ
	alveolär	zystisch	unsicher	
Leber	37 (10)	2 (2)	1	40 (12)
Leber und Lunge	3	1	—	4
Lunge	6 (1)	1	1	8 (1)
Knochen	—	1	—	1
Peritoneum	—	1 (1)	—	1 (1)
Li. Oberbauch	—	2 (2)	—	2 (2)
Insgesamt	46 (11)	8 (5)	2	56 (16)

Tabelle 1:
Lokalisation der Echinococcuskrankheit bei 56 Kranken mit Echinococcus der Medizinischen Universitäts- und Poliklinik Tübingen aus den Jahren 1920 bis 1946. Die Zahlen in () geben die verkalkten Echinococcen an.

Die weitaus größte Zahl dieser Kranken leidet an Echinococcus alveolaris. Der Echinococcus cysticus ist selten. Soweit der Echnicoccus cysticus nicht verkalkt ist oder nicht zu ausgesprochenen Geschwülsten führt, ist die Diagnose äußerst schwer. Es braucht durchaus nicht immer zu manifesten Erkrankungen zu kommen. Der verkalkte Echinococcus cysticus stellt meist ein Ruhestadium dar, das, falls eine Infektion der Echinococcuszyste nicht auftritt, klinisch bedeutungslos bleiben kann. Ein operativer Eingriff ist daher auch nur notwendig, wenn akute Erscheinungen ihn erforderlich machen. Goinard weist darauf hin, daß es besonders beim Sitz in der Leber und Milz, aber auch beim Sitz im Mesenterium meist unmöglich ist, eine radikale Operation durchzuführen, und daß bei derartigen Operationen schwer zu beeinflussende Fisteln zurückbleiben können. Die Echinococcus-Antigenreaktion ist gerade bei derartigen Ruheformen der Echinococcusfinne meistens negativ, so daß der Röntgenbefund der Weichteilaufnahme des Bauches die einzige diagnostische Möglichkeit darstellt.

Fall 1: Unsere Abb. 1 zeigt bei einer 54jährigen Kranken, die in ihrer Jugend in Nordamerika und Ägypten gewesen war, zwei, eine größere mediale und eine kleinere seitliche eiförmige weichteildichte Verschattung, deren Ränder kalkdichte Begrenzungslinien aufweisen. Die Verschattungen liegen unterhalb der sich deutlich von ihnen abgrenzenden Leber und Milz. Beschwerden von Seiten des Bauchraumes hatte die Kranke nicht. Es handelt sich um eine mesenteriale Lokalisation des Echinococcus cysticus mit Wandverkalkungen. Die übrige Durchuntersuchung der Kranken ergibt keinen Anhalt für ein Akutsein der Echinococcuskrankheit. Die Kranke hat nie eine akute Erkrankung des Bauchraumes durchgemacht. Es kam vollkommen symptomlos zur Entwicklung dieser jetzt ähnlich wie eine Lebervergrößerung palpablen Tumoren.

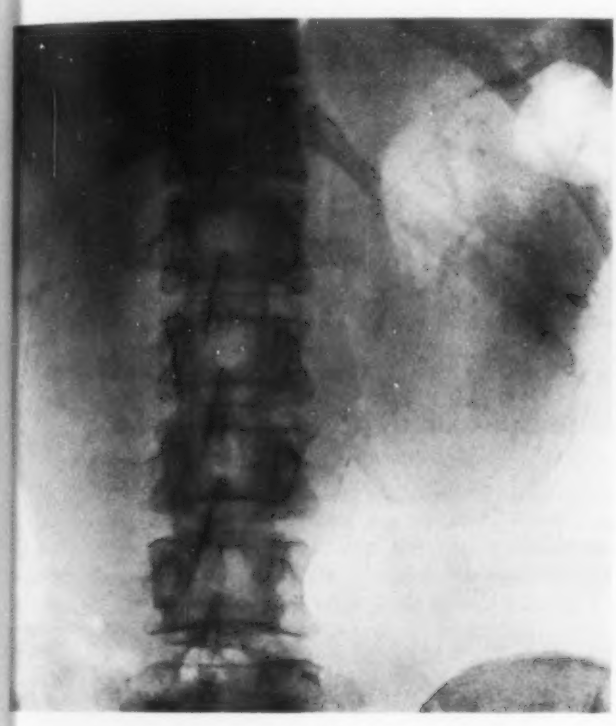


Abb. 1



Abb. 2

Abb. 1. Klinisch symptomloser Echinococcus cysticus des Mesenteriums mit Wandverkalkung der Zysten bei einer 54jährigen Frau. Leber und Milz gegenüber den beiden eiförmigen Blasen deutlich abgegrenzt. Über den Zeitpunkt des Auftretens der Erkrankung fehlt anamnestisch jeder Anhalt.

Abb. 2. Verkalkender Echinococcus cysticus im linken Oberbauch als Nebenbefund bei einem 67jährigen Kranken mit einem Magen-Ulkus. Faustgroße Zyste mit Kalkschale. Magen gasgefüllt.

Fall 2: Unsere Abb. 2–4 zeigen die Röntgenbilder eines 67jährigen Kranken, bei dem der verkalkte Echinococcus cysticus ebenfalls einen Nebenbefund darstellt. Der Kranke kam wegen Magenbeschwerden in die Klinik. Es wurde ein fingernagelgroßes Ulcus an der kleinen Kurvatur festgestellt und als Nebenbefund die Echinococcusblase. Die Abb. 2 zeigt im unteren Teil der Blase eine nach oben gerichtete schnabelförmige Kontur, die sich auf der seitlichen Aufnahme entsprechend unserer Abb. 3 als eine kleine abgeplattete Zyste an der Vorderwand der großen Echinococcusblase darstellt. Unsere Abb. 4 zeigt die Echinococcuszyste im Liegen bei einem intravenösen Pyelogramm. Die Zyste liegt etwas höher als bei der Aufnahme im Stehen und hat die Niere etwas nach oben und der Seite verdrängt.

Fall 3: Unsere Abb. 5 und 6 zeigen ebenfalls als Nebenbefund bei einem Kranken mit einer superaziden Gastritis einen verkalkten Echinococcus von der Größe einer Billiardkugel.



Abb. 3



Abb. 4

Abb. 3. Bei dem gleichen Kranken wie Abb. 2 seitliche Aufnahme der verkalkten Echinococcuszyste im Bauchraum. Man erkennt die Zyste in Projektion der Wirbelsäule mit einer kleineren Tochterzyste am vorderen unteren Rand. — Abb. 4. Bei dem gleichen Kranken wie Abb. 2 und 3 zystisch verkalkender Echinococcus bei einem 67jährigen Mann mit Verdrängung der linken Niere. Ausscheidungspyelogramm.



Abb. 5



Abb. 6

Abb. 5. Verkalkender zystischer Echinococcus im linken Oberbauch als Nebenbefund bei einem 51jährigen Mann mit einer superaziden Gastritis. — Abb. 6. Bei gleichem Kranken wie Abb. 5 Queraufnahme des Bauchraumes zur Darstellung der hinter der Cardiagegend des Magens gelegenen Echinococcuszyste. Im Magen etwas Kontrastmittel.

Die Zyste ist fast kreisrund und liegt, wie Abb. 6 erkennen läßt, hinter dem Magen unterhalb des Zwerchfelles. Auch bei diesem Kranken ließ sich anamnestisch ein akutes Stadium nicht nachweisen.

Die Diagnose derartiger ruhender oder infizierter Echinococcuszysten wird, falls eine Wandverkalkung vorliegt, keinerlei Schwierigkeiten machen. Differentialdiagnostisch sind teratoide Zysten, die etwas weniger häufig im Bauchraum vorkommen, auszuschließen. Die teratoiden Zysten zeigen niemals derartige dicht-schalenförmige Randverkalkungen mit Schollenbildungen, sie zeigen den charakteristischen „Teratoidsporn". Häufig enthalten sie Zähne oder Zahnrudimente. Es werden auch Rudimente des zugehörigen Kieferknochens gelegentlich beobachtet. Diese Kriterien sind allerdings nicht völlig eindeutig, so daß an der Richtigkeit der Röntgendiagnose im einzelnen Falle immer gewisse Zweifel eingeräumt werden müssen.

Zusammenfassung

Es wird über drei Beobachtungen von ruhenden, verkalkten Echinococcuszysten im Bauchraum berichtet und die Differentialdiagnose gegenüber den teratoiden Zysten besprochen.

Summary

Three cases of quiscent calcified echinococcus cyst in the abdomen are presented and the differential-diagnosis from teratois cysts is discussed. *(F. H.)*

Résumé

L'étude porte sur l'observation de trois cas de kystes d'échinocoques calcifiées en sommeil dans la cavité abdominale. On discute le diagnostic différentiel par rapport aux kystes tératoides. *(R. G.)*

Resumen

Se refieren tres observaciones de quistes equinocócicos calcificados que se hallan sin evolución en la cavidad abdominal, discutiéndose el diagnóstico diferencial frente los quistes teratoides. *(F. A.)*

Schrifttum

Croveri, Paola e Fernando Placeo: Pseudo-calcolo renale da cisti d'echinococco calcificata. (Pseudonierenstein durch verkalkte Echinococcuszyste.) Boll. Soc. piemont Chir. 2 [1932]: 149—163; Re. Ravasini (Triest), Bd. 14 [1933]: 137. — Depner, H.-O.: Über die Diagnose des Echinococcus. Dissertation, Tübingen 1947. — Druckmann: Die Röntgendiagnose des verkalkten Echinococcus. Fortschr. Röntgenstr. 37 [1928]: 897: — Feistkorn, W. u. Nagel, W.: Zur Röntgendiagnostik des Leberechinococcus. Röntgenpraxis 1930, 32. — Fiesinger, Noel et Guy Ledoux Lebard: Un aspect radiologique des kystes hydatiques du foie parciellement calcifies. L'ombre en arc cercle, sa valeure diagnostique. Rev. med. chir. 13 [1936]: 339; Zbl. Radiol., Bd. 29, 201. — Garcia-Caldron et Espaillet: Diagnostique radiologique des kystes hydatides calcifies du foie. Bul. Soc. Radiol. med. France 2 [1934]: 29; Zbl. Radiol., Bd. 17, 306. — Goinard, Pierre: Quelques notions pratiques des kystes hydatiques calcifies. Presse med. 1938, I, 1023; Zbl. Radiol., Bd. 28 [1938]: 563. — Giordano, Michele: Un caso di perforazione acuta nel tenue di cisti da echinococci. Ein Fall von akuter Perforation einer abdominalen Echinococcuszyste in den Dünndarm. Arch. di Radiol. 8 [1932]: 457—461; Re.: Heinz Lossen, Frankfurt/Main; Zbl. Radiol. 14 [1933]: 125. — Mc.Cullough, J. A. L. and Sutherland, Carles G.: Intra-abdominal calcification. The interpretation of its reentgenologic manifistations. Die intraabdominale Verkalkung. Eine Erklärung ihrer röntgenologischen Erscheinungen. Radiology 36 [1941], 450—457; Re.: v. Knorre, Zbl. Radiol. 34 [1942]: 275. — Spitzberger: Echino-coccus der Milz. Fortschr. Röntgenstr. 49, 325. — Vogt, A. u. Müller, H. G.: Röntgenologisch-gynäkologische Differentialdiagnostik in ihrer Bedeutung für die operative und Strahlentherapie der Tumoren. Strahlentherapie 1950; im Erscheinen. — Wigand, R.: Milzechinococcus als Nebenbefund. Röntgenpraxis XIV [1942]: 273.

Aus der Röntgenstation der I. Chirurgischen Universitätsklinik, Wien
(Prof. Dr. L. Schönbauer)

Über diagnostische Besonderheiten bei Doppelnierenbildung

Von **W. Zaunbauer**

Mit 5 Abbildungen

In einer Arbeit von Schultheis wurde im Mai 1950 in den Fortschritten (Bd. 73/1) dieses Thema behandelt. Ein mir wesentlich erscheinender Punkt, der zur Diagnose Doppelniere führen kann, wurde dabei nicht berücksichtigt, außerdem sind Ergänzungen möglich, so daß dieser Aufsatz gerechtfertigt erscheint.

Die Doppelnierenbildung ist relativ häufig zu beobachten und ihre Feststellung in einem hohen Prozentsatz der Röntgenuntersuchung vorbehalten, da von der einfachen Verselbständigung der oberen Kelchgruppe bis zur isolierten Einmündung beider Ureteren in die Blase eine Vereinigung derselben in jeder Höhe möglich ist. Nur bei isolierter Einmündung kann schon die urologische Untersuchung eine Doppelniere feststellen, wobei aber auch dann in den seltenen Fällen einer extravesicalen Mündung die Ausscheidungsurographie wertvolle Dienste leistet. Wie immer bei der Röntgenuntersuchung des Harntraktes, stehen uns zur Diagnose einer Doppelniere die instrumentelle und die Ausscheidungsurographie zur Verfügung, zwei Methoden, die sich auch in diesen Fällen nicht ersetzen, sondern nur ergänzen können.

Bei der Ausscheidungsurographie ist eine Doppelniere sofort zu erkennen, wenn beide Nierensysteme funktionieren und daher kontrastgefüllt zur Darstellung kommen. Bei der retrograden Pyelographie kommen die beiden Hohlraumsysteme um so eher zur Darstellung, je höher die Uretergabelung erfolgt. Es ist daher zweckmäßig, bei Verdacht auf Doppelnierenbildung den U. K. nur wenig weit einzuführen, da dadurch erreicht werden kann, daß auch bei tiefer Gabelung Kontrastmittel direkt in beide Ureterschenkel eindringen kann. Ist der U. K. in einen der beiden Ureteräste eingeführt, so kann es noch immer durch ureterouretralen Reflux bzw. Retroperistaltik zur Darstellung des 2. Hohlraumsystems kommen. Dieser Vorgang ist auch bei der Ausscheidungsurographie möglich, wie wir im Gegensatz zu Schultheis beobachten konnten. Bei einem Patienten mit Koliken links sieht man auf der Übersichtsaufnahme in Höhe von L 2 einen über erbsengroßen Steinschatten. Bei der angeschlossenen Ausscheidungsurographie wird eine Doppelniere links festgestellt, wobei nur das untere Hohlraumsystem ausscheidet und gut gefüllt zur Darstellung kommt. Das obere Hohlraumsystem dagegen ist nicht dargestellt, da es durch den beschriebenen Verschlußstein zu einem Funktionsausfall gekommen ist. Der zum oberen Hohlraumsystem gehörige Ureter ist offensichtlich von unten her bis zum beschriebenen Stein kontrastgefüllt (Abb. 1). Kymographische Untersuchungen, haben wie schon erwähnt, ergeben, daß bei Ureter fissus Retroperistaltik auftreten kann, so daß schon dadurch aus einem Ureter in den anderen Kontrastmittel gelangen kann. Begünstigend für diesen Übertritt dürfte aber wirken, wenn der eine Ureter, wie in unserem Fall, durch einen Stein verschlossen ist, da unterhalb des Verschlusses der Druck durch das Fehlen der Ausscheidung herabgesetzt ist. Da der Übertritt von Kontrastmittel von einem Ureter in den anderen, wie gezeigt, an Voraussetzungen gebunden ist, so findet man sowohl bei der instrumentellen, als auch bei der Ausscheidungsurographie öfter nur eines der beiden Hohlraumsysteme dargestellt. Es ist nun notwendig, alle Möglichkeiten auszuschöpfen, die uns in diesen Fällen zur Diagnose Doppelniere führen bzw. die uns die sinnvolle Ergänzung von instrumenteller bzw. Ausscheidungsurographie nahelegen. Wie bekannt, ist das obere Hohlraumsystem immer das kleinere und nur in seltenen

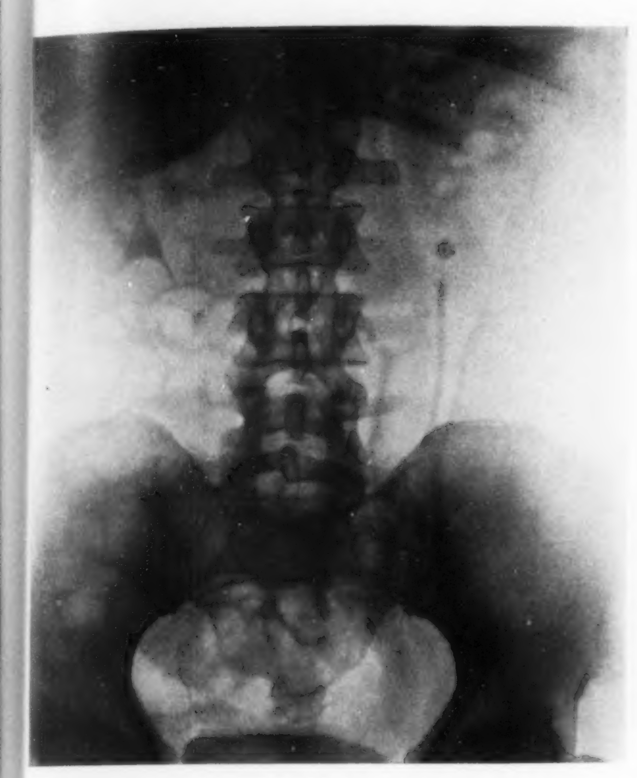

Abb. 1


Abb. 2

Fällen kann die obere Niere mehrere Kelche zeigen (Abb. 2). In der Regel besteht die obere Niere nur aus 2 gegenständigen Kelchen, wodurch sich die sogenannte „Nelkenform" ergibt. Der untere Anteil der Doppelniere ist der größere, da er sich aus dem mittleren und unteren Kelchsystem zusammensetzt. Bei isolierter Darstellung der oberen Niere ist der Gedanke an Doppelnierenbildung nahegelegt, da ja nur die eine charakteristische Kelchgruppe dargestellt ist. Kommt nur das kaudale System zur Ansicht, wäre eine Doppelnierenbildung ebenso leicht zu vermuten, wenn die 2 Kelchgruppen – mittlere und untere – eindeutig vorhanden wären. Nun ist aber schon normalerweise das Hohlraumsystem vielgestaltig, daß eine zwanglose Unterteilung in die 3 Kelchgruppen oft schwierig ist, andererseits kann die untere Niere so viele Kelche bzw. Nebenkelche zeigen, daß man das Vorliegen eines vollständigen Hohlraumsystems anzunehmen geneigt ist. In solchen Fällen läßt an Doppelniere denken, wenn das dargestellte Hohlraumsystem abnorm tief liegt bzw. wenn der Abstand des obersten dargestellten Kelches zum oberen Nierenpol abnorm groß ist, ein Symptom, das übrigens auch in der Tumordiagnostik der Niere eine Rolle spielt. Ein wichtiges Kriterium, das uns bei alleiniger Darstellung des unteren Hohlraumsystems an Doppelniere denken läßt, ist die geänderte Achsenstellung. Während normal die Nierenachse schräg von oben medial nach unten lateral gerichtet ist, ist bei Doppelniere die Achse des kaudalen Systems geändert, und zwar ist sie steilgestellt bzw. meist sogar von lateral oben nach medial unten gerichtet. Diese Änderung der Achsenstellung ist in den meisten Fällen nur eine scheinbare, d. h. wenn man von einem normalen Hohl-


Abb. 3



Abb. 4

Abb. 5

raumsystem den oberen Kelch wegläßt, ändert sich die Achse im verbliebenen Restsystem, wie auf der Skizze ersichtlich ist (Abb. 3). Das gleiche Verhalten sehen wir bei Doppelnierenbildung, wo auch der obere Kelch wegfällt bzw. selbständig wird, so daß die Achse der unteren Niere geändert erscheint. Kommt es nun bei der i. v. oder retrograden Pyelographie nur zur Darstellung des unteren Hohlraumsystems, so kann man aus der abnormen Achsenrichtung auf Doppelniere schließen und nun evtl. ergänzende Untersuchungen durchführen oder bei entsprechendem klin. Befund zur Operation schreiten, wie bei folgendem Fall. Es handelt sich um ein Kind mit reichlich Eiterharn. In der linken Nierengegend ist ein faustgroßer, glattwandiger Tumor zu tasten. Die i. v. Pyelographie ergibt bds. Ausscheidung; bds. sind scheinbar alle Kelchgruppen vorhanden, nur ist links die Achse deutlich schräggestellt, d. h. sie verläuft von lateral oben nach medial unten (Abb. 4). Obwohl es auch bei der retrograden Pyelographie nur gelang, das untere Hohlraumsystem zur Darstellung zu bringen, wurde doch auf Grund der geänderten Achsenstellung eine Doppelniere vermutet. Im Verein mit dem klinischen Befund wurde eine Pyonephrose bei Doppelniere angenommen und die Operation bestätigte diese.

Differentialdiagnostisch wird die Abgrenzung gegen Tumor und paranephristischen Abszeß in den meisten Fällen möglich sein. Schwieriger wird aber die Abgrenzung, wenn neben der scheinbaren Achsenänderung eine echte hinzukommt bzw. wenn es druckbedingt zu stärkerer Verlagerung kommt, wobei für stärkere Verlagerungen eine echte bzw. vollständige Doppelnierenbildung begünstigend wirkt. Es kann dann, wie folgender Fall zeigt, zu so starken Verlagerungen kommen, daß man sich röntgenologisch mit der Diagnose einer retroperitonealen Raumeinengung begnügen muß und erst die Operation die Klärung bringt.

Bei einem Patienten traten im September ziehende Schmerzen in der linken Nierengegend auf. Im linken Unterbauch war ein weicher Tumor zu tasten. Die retrograde Pyelographie (Abb. 5) zeigt eine stärker nach lateral verlagerte und gedrehte Niere mit normaler Kelchzahl. Der Ureter ist vor dem Übergang zum Kreuzbein bogig nach vorne gelagert. Die Irrigoskopie

war vollständig negativ, keine Lage-, keine Wandveränderung festzustellen. Unter der Annahme eines retroperitonealen raumeinengenden Prozesses wurde operiert und eine vollständige bzw. echte Nierenverdoppelung gefunden mit hochgradiger, hydronephrotischer Erweiterung des oberen Hohlraumsystems. Auch der Ureter war bis knapp über die Gabelung stark ausgeweitet, ohne ersichtliche Ursache.

Zusammenfassung

Bei Doppelnierenbildung bzw. Ureter fissus kann Retroperistaltik auftreten, so daß es zur Darstellung beider Ureteren kommen kann. Begünstigend für einen Übertritt dürften Druckdifferenzen in den beiden Ureteren wirken. Ein wichtiges Symptom zur Vermutung einer Doppelniere bei isolierter Darstellung des unteren Hohlraumsystems ist die Änderung der Achsenstellung. Diese Änderung ist aber nur eine scheinbare, bedingt durch den Wegfall des obersten Kelches. Tritt eine Hydronephrose in der oberen Niere auf, so kann es zu so starken Verlagerungen der unteren Niere kommen, daß man bei anscheinend normaler Kelchzahl derselben röntgenologisch nurmehr einen retroperitonealen Prozeß feststellen kann.

Summary

In cases of double kidney or ureter fissus retroperistalsis may occur and consequently visualization of both ureters. The difference of pressure in both ureters may be the cause of the backflow. In isolated visualization of the hollow system of the lower kidney the position of the axis must be changed in order to gain an important symptom to assume a double kidney. But this alteration is only apparent, brought about by omission of the highest calyx. In case of hydronephrosis in the upper kidney great dislocation of the lower kidney may result, thus merely allowing the roentgenologic diagnosis of a retroperitoneal process regarding the apparently normal number of calyces. *(F. H.)*

Résumé

Dans le cas de formation de rein double et particulièrement de fissure de l'uretère, peut se présenter de la péristaltique, de sorte que l'on peut arriver à une représentation des deux uretères. Des différences de pression dans les deux uretères seraient sans doute favorables pour changement. Un symptome important qui permet l'hypothèse d'un rein double lors d'une représentation isolée du système de la cavité inférieure est la modification de disposition des axes. Mais cette modfiication n'est qu'apparente et conditionnée par la disparition du calice supérieur. L'apparition d'une hydronephrose dans le rein supérieur peut entrainer dans le rein inférieur des déplacements si importants que pour un nombre de calices apparemment normal on ne peut plus y constater désormais par la radiologie qu'un processus situé derrière le péritoine. *(R. G.)*

Resumen

En caso de formación de riñón doble, es decir uréter fissus, puede aparecer petroperistáltica, pudiéndose originar la representación de ambos uréteres. Diferencias a presión en ambos uréteres, podrían actuar de forma favorable para un traspaso. El cambio de la situación eje es un síntoma importante para sospechar un riñón doble en caso de representación aislada del sistema inferior de la cavidad vacía. Pero ese cambio es sólo aparente, condicionado por la falta del cáliz superior. Si aparece una hidronefrosis en la parte superior renal, pueden originarse desplazamientos tan intensos del riñón inferior, que röntgenológicamente solo se puede comprobar un proceso retroperitoneal, existiendo sin embargo aparentemente el número normal de cálices. *(F. A.)*

Eine neue Röntgenkamera[1]

f : 0,75 für 7 × 7 cm - Format

Von **A. Bouwers**[2]

Mit 8 Abbildungen

Die Frage der indirekten Radiographie — die Technik, bei der ein kleines Bild des Schirmes mittels einer Kamera produziert wird — hat den Verfasser seit mehreren Jahren beschäftigt[3].

Heute hat er die Ehre, über eine Kamera zu berichten, welche auf einem neu entdeckten optischen System basiert ist, das Bilder von 7×7 cm² produziert, welche wohl besser sind als bis heute mit irgendeinem bekannten System möglich war, mit sehr kurzen Belichtungszeiten. Das optische System[4] hat schon zur Konstruktion mehrerer anderer Instrumente geführt, wie Mikroskope, Fernrohre, Spektrographe usw.

Das neue optische Spiegelsystem

In der Zeit vor dem 2. Weltkrieg wurde die Schmidtsche Spiegelkamera mit großem Erfolg für astronomische Zwecke verwendet. Dieses Gerät besteht aus einem konkaven sphärischen Spiegel und einer fast planparallelen durchsichtigen Korrektionsplatte, die im Krümmungsmittelpunkt angebracht ist. Die Oberfläche der Korrektionsplatte ist eine Fläche höheren Grades (asphärische Fläche) und zwar gerade so, daß die Spiegelaberrationen genau kompensiert werden, d. h. Strahlen, von einem entfernten auf der optischen Achse des Systems liegenden Punkt ausgesandt, konvergieren in einem Punkte der optischen Achse, nachdem sie durch die Korrektionslinse hindurchgegangen sind und vom Spiegel reflektiert werden.

Ein sphärischer Spiegel würde „sphärische Aberration" aufweisen, denn Randstrahlen würden die optische Achse näher beim Spiegel schneiden als Zentral- oder „Paraxial"-Strahlen.

Die sphärische Aberration kann korrigiert werden entweder dadurch, daß man den Spiegel parabolisch gestaltet, oder aber durch Einführung eines Schmidt-Korrektors.

Beide Methoden, Parabolisieren und Herstellung eines aphärischen Schmidt-Korrektors erfordern besonders schwierige, sehr genaue Arbeit, die nicht nach den üblichen Herstellungsmethoden ausgeführt werden kann. Außerdem ist die Bildqualität für windschiefe Strahlen, welche von Objektpunkten außerhalb der optischen Achse ausgehen, nicht aberrationsfrei. Die Bildqualität außerhalb des Zentrums ist somit nicht perfekt, aber sie ist besser bei der Schmidtschen Kamera als beim Parabolspiegel.

Beim Studium der Eigenschaften der Schmidtschen Kamera fand der Verfasser, daß es möglich ist, auf einen viel einfacheren und in mancher Beziehung sogar besseren Weg zur Lösung des Problems zu gelangen, indem anstatt der asphärischen Korrektionslinse eine Linse von kleiner dioptrischer Stärke und mit nur sphärischen Oberflächen verwendet wird. Solch ein Korrektor kann natürlich in der üblichen Arbeitsweise hergestellt und vor Gebrauch geprüft werden mittels äußerst exakter Methoden, wie sie in der optischen Technik üblich sind.

Der sphärische Korrektor gibt aber auch ein besseres Bild.

Dies wird erklärt durch die Abb. 1, welche eine einfache Zeichnung des neuen optischen Systems darstellt.

[1] Vortrag während des Rheinisch-Westfälischen Röntgenkongresses in Lennep, 14. Oktober 1950.

[2] Diese Kamera wird von der N. V. Optische Industrie "de Oude Delft", Delft, Holland auf den Markt gebracht.

[3] A. Bouwers — Radiology 1939.

[4] A. Bouwers — „Achievements in Optics" — Elsevier Publishing Co., New York, Amsterdam 1946.

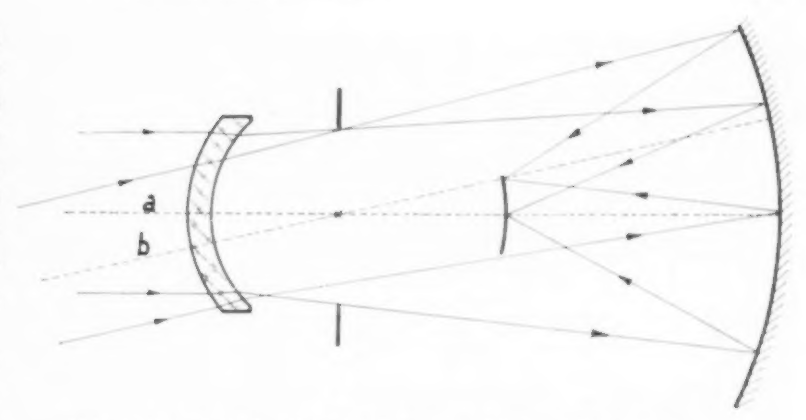


Abb. 1. Das optische Prinzip des neuen konzentrischen Systems

Die Krümmungszentra der beiden sphärischen Flächen des Korrektors fallen zusammen mit dem Krümmungszentrum des Spiegels.

Jeder Strahl, der das Krümmungszentrum schneidet, bildet eine optische Achse, da er eine Rotationsachse des Systems ist.

Die Richtung b in Abb. 1 ist mit der Richtung a vollkommen gleichwertig. Daher das Ausbleiben aller Arten asymmetrischer Aberrationen wie Koma und Astigmatismus, welche in den bisherigen optischen Systemen immer entstehen zufolge Strahlen, welche einen Winkel mit der optischen Achse bilden.

Im neuen konzentrischen System ist jeder Strahl immer parallel mit einer der unendlich vielen optischen Achsen.

Mit dem neuen optischen System ist daher das Bild im ganzen Bildfeld überall gleich gut.

Tabelle 1 zeigt einen Vergleich in dieser Hinsicht zwischen dem Schmidtschen und dem konzentrischen System bei verschiedenen Öffnungen und Bildwinkeln.

Die Angaben dieser Tabelle beziehen sich auf die maximale Ausdehnung der Streufigur in dem Fall eines unendlich entfernten Objektpunktes, und ist gemessen in Tausendstel der Brennweite.

Relative Öffnung	1:1		1:0,7	
Gesichtsfeld	Schmidt-System	konzentr. System	Schmidt-System	konzentr. System
0	0	0,17	0	1,2
10°	0,33	0,17	1,1	1,2
20°	1,3	0,17	4,5	1,2
30°	3,0	0,17	10	1,2
40°	5,2	0,17	> 10	1,2
50°	8,2	0,17	> 10	1,2
60°	11,7	0,17	> 10	1,2

Tabelle 1

Aus der Tabelle ist z. B. ersichtlich, daß bei Verwendung des konzentrischen Systems eine Kamera mit einer Öffnung von f : 0,7 hergestellt werden kann, die eine Aberration von 1,2 ‰ der entsprechenden Brennweite hat. Eine Schmidtsche Kamera von so außergewöhnlich großer Lichtstärke würde — wenn ebensoviel Aberration zugelassen ist — ein Gesichtsfeld von ungefähr 10° ergeben, wie die Tabelle zeigt.

Konstruktion der Kamera[1]

Der schematische Entwurf der Kamera ist in Abb. 2 dargestellt, wo die Unterhälfte das Objektiv und einige inwendigen Konstruktionseinzelheiten zeigt. Das Objektiv besteht aus dem Spiegel-Meniskus-System, wie oben beschrieben. Trotz der außerordentlich großen Lichtstärke (Öffnung 1:0,75)[2] wird ein Bild von großer Schärfe erzielt.

[1] Die Kamera wurde zuerst demonstriert während des Kongresses der Amerikanischen Gesellschaft für Röntgenologie in Chicago und genannt in einem Vortrag von Dr. Russell H. Morgan — „Radiology" *55*, 1950, 97.

[2] Dieser Wert ist die „generalisierte relative Öffnung" (G.R.A.). Vgl. Bouwers & Van Heel — Physica *10*, 8, Oktober 1943.

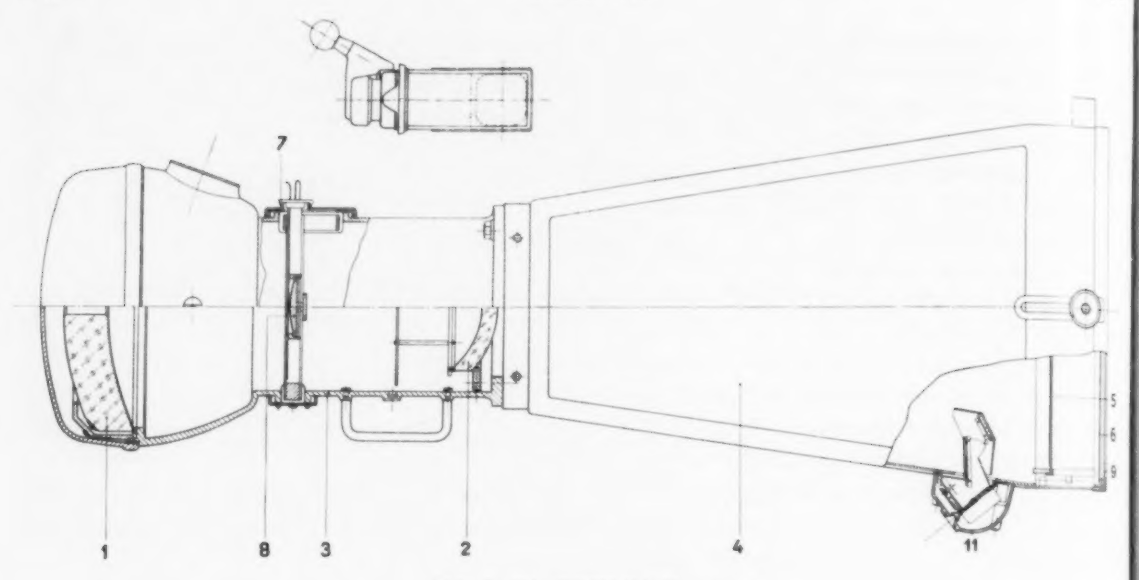


Abb. 2. Die ODELCA-Kamera.

Das Spiegelsystem besteht aus dem sphärischen Konkavspiegel (1) und der korrigierenden Meniskuslinse (2), die im Gehäuse (3) eingebaut ist. Die Kamera ist am lichtundurchlässigen Gehäuse (4) befestigt, das am entgegengesetzten Ende den Leuchtschirm (5) trägt, welcher befestigt ist auf Plasticmaterial (6).

Die vom Schirm ausgehenden Lichtstrahlen durchqueren die Korrektionslinse (2), gehen an der Kassette (8) vorbei und werden dann vom Spiegel (1) auf die Oberfläche des 7×7 cm Filmes in der Kassette reflektiert (7). In das Gleis (9) kann, wenn erwünscht, ein Raster geschoben werden.

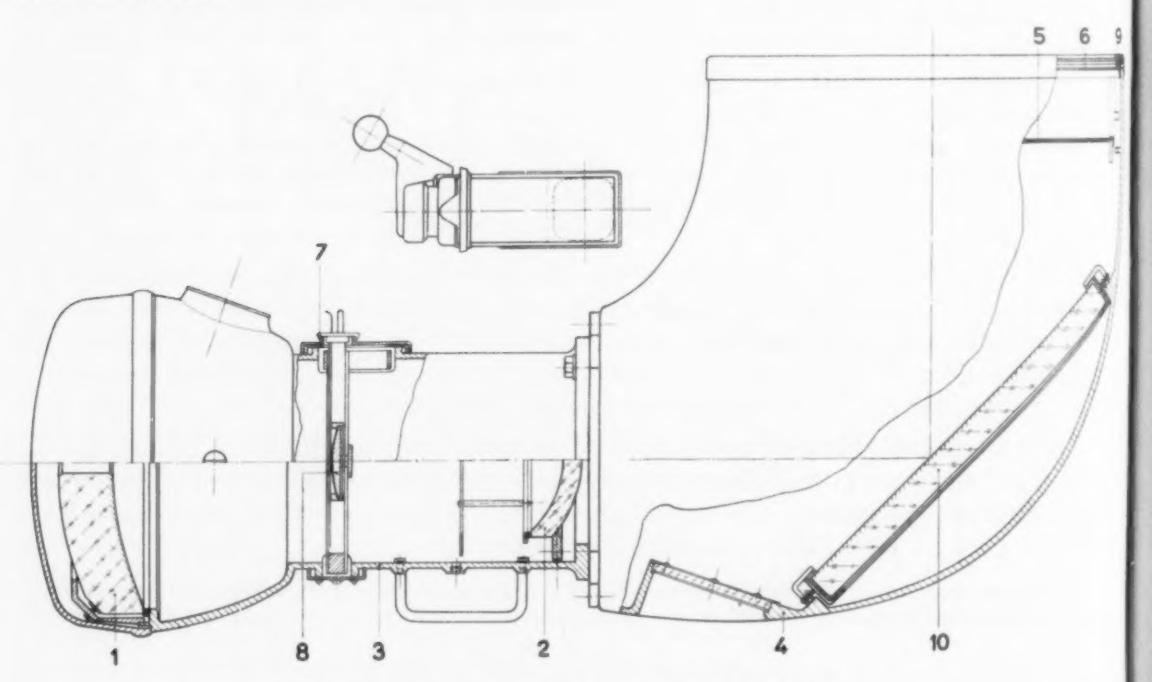


Abb. 3. Die ODELCA-Kamera mit 45°-Spiegel.

Die Herstellung und Zusammensetzung der einzelnen optischen und mechanischen Bestandteile erfordert große Präzision. Da die relative Öffnung des Systems sehr groß ist, ist auch der Winkel der auf den Film einfallenden Strahlen sehr groß und beträgt etwa 40°.

Deshalb muß jeder einzelne Punkt des Films mit einer Genauigkeit von 0,01 mm eingestellt werden und sind die Kamera (3) und das Gehäuse (4) zu einer starren Einheit vereinigt.

Mittels des Kartenhalters (11) können auf jedem Bild der Name des Patienten, die Seriennummer und andere Angaben gleichzeitig photographiert werden.

Für Unter-Tisch-Gebrauch oder Anwendungen, wo die Länge unzulässig wäre, wird eine Konstruktion nach Abb. 3 mit 45-Grad-Spiegel (10) entwickelt.

Abb. 4 zeigt die neue Kamera montiert auf einem beweglichen Stativ.

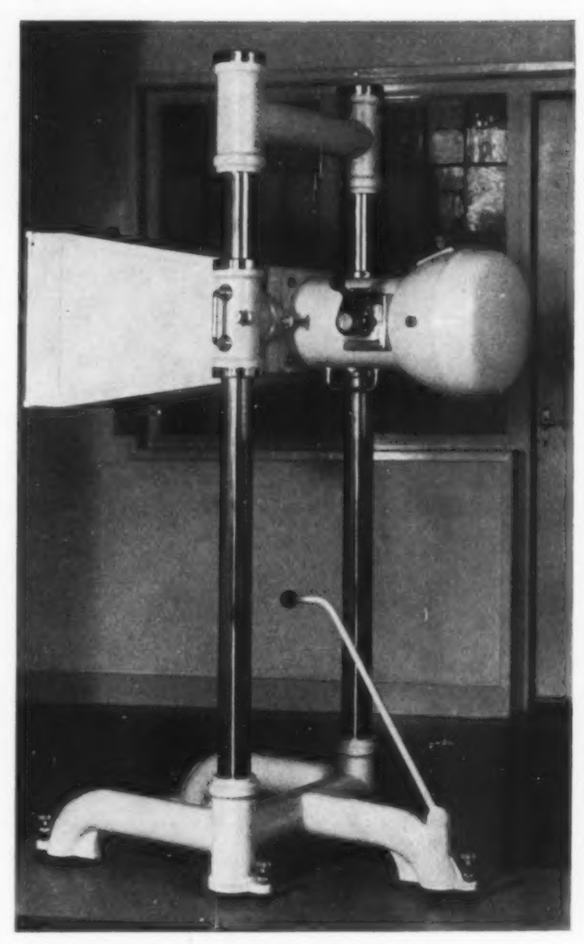


Abb. 4. ODELCA-Kamera auf Stativ.

Die Bedeutung der Lichtstärke

Um die überragende Bedeutung der großen Lichtstärke zu zeigen, welche mit der neuen Kamera verwirklicht werden kann, erscheint es zweckmäßig, einen Vergleich zu ziehen zwischen

a) der bis jetzt üblichen Methode, bei welcher das Bild direkt vom Leuchtschirm photographiert wird, und

b) der indirekten Methode, bei welcher der Leuchtschirm mittels eines optischen Systems auf den Film abgebildet wird.

Im ersten Fall werden alle vom Leuchtschirm ausgehenden Lichtstrahlen von der lichtempfindlichen Schicht absorbiert. Sie tragen daher alle zur Abbildung bei.

Im zweiten Fall hingegen werden nur die Strahlen des Schirms auf den Film einwirken, welche durch das Objektiv hindurchgehen. Alle anderen Strahlen bleiben unwirksam. Deshalb muß, um ein großes Quantum wirksamen Lichtes zu erhalten, der Durchmesser des Objektives möglichst groß gewählt werden. Da die wirksame Fläche des Objektives dem Quadrat des Durchmessers D proportional ist, wird die Schärfe des Negativs im Fall b) von D^2 abhängen. Da andererseits aber im Fall b) die Filmoberfläche kleiner ist, wird für eine bestimmte Schwärzung auf dem Film eine kleinere Lichtmenge genügen. Für einen gegebenen Abstand des Objektives zum Leuchtschirm wird das Bild um so kleiner, je kleiner die Brennweite f.

Die Oberfläche des Bildes ist annähernd $1/f^2$ proportional. Daraus ist ersichtlich, daß der Faktor $\left(\frac{D}{f}\right)^2$ entscheidend ist für das Verhältnis der anzuwendenden Röntgenstrahlen-Energien in den Fällen a) bzw. b).

Eine genauere Untersuchung dieses Problems zeigt, daß dieses Verhältnis

$$\left(\frac{D}{f}\right)^2 : 4$$

beträgt. In dieser Formel bedeutet D/f die bekannte Blendeöffnung, die bei den modernen lichtstarken Linsensystemen etwa 1:1,5 beträgt. Demzufolge erhält die indirekte Röntgenaufnahme, die mit einer solchen Linse gemacht wird, eine Lichtintensität von

$$\left(\frac{1}{1{,}5}\right)^2 : 4 = \frac{1}{9}$$

derjenigen Intensität, welche unter gleichen Bedingungen beim Kontaktverfahren erzielt wird. Demgemäß wird die Belichtungszeit, wenn Röhrenspannung, Stromstärke, Abstand, Brennpunkt, Schirm und Schirmqualität konstant gehalten werden, beim indirekten Verfahren etwa 9mal größer sein als bei der Großaufnahme.

Da die relative Blendenöffnung der neuen Spiegelkamera 1:0,75 beträgt, wird das Verhältnis

$$1:9 \text{ auf } \left(\frac{1}{0{,}75}\right)^2 : 4 = 1 : 2.25 \text{ reduziert.}$$

Daraus ist die eminente Bedeutung der hohen Lichtstärke ersichtlich. Tatsächlich erfordert die indirekte Aufnahme mit der neuen Kamera eine nur wenig mehr als doppelte Belichtungszeit gegenüber der direkten Aufnahme. Es ist aber vorteilhafter, die Belichtungszeit um weniger als das Doppelte zu erhöhen und nicht nur die Belichtungsdauer, sondern auch die übrigen Bedingungen zu ändern, welche die Schärfe des Bildes beeinflussen.

Tatsächlich sollte man den Bedingungen des „Gleichmäßigkeitsgesetzes" anstreben: Gleichheit der aus den verschiedenen Ursachen entstehenden Unschärfen.

Die Bildgröße

Für die neue Kamera wurde eine Bildgröße von 7×7 cm² gewählt. Die wirklichen Ausmaße des Rahmens sind etwas kleiner wie üblich, wo 7-cm-Filme verwendet werden. Dieses Format wurde vor allem mit Rücksicht auf die in den U.S.A. fast allgemein verwendeten unperforierten 7 cm Filme gewählt. Aber abgesehen von der Rücksicht auf die amerikanische Standardisierung ist die Wahl dieses Formates aus folgenden Gründen gerechtfertigt:

1. Es ermöglicht eine gute Betrachtung mit bloßem Auge;
2. es ist bequemer, 7×7 cm² Filme zu handhaben, als Bilder kleineren Formates. Dies betrifft auch die Aufbewahrung, besonders von Einzelbildern;
3. Die Unschärfe des photographischen Materials (Korn der Emulsion) beeinträchtigt gerade noch nicht die Bildschärfe.

Wenn man ein viel kleineres Bildformat verwenden würde, wäre es notwendig, einen Film mit besserem Auflösungsvermögen und entsprechend geringerer Empfindlichkeit zu benutzen, da sonst die Filmunschärfe die Totalunschärfe des Bildes zu stark beeinflussen würde.

Einzel- und Serienaufnahmen

Die neue Kamera kann mit Einzelaufnahmekassetten sowie mit Rollfilmkassette für 40 Aufnahmen gebraucht werden.

Einzelfilme der Größe 7×7 cm² werden in der Dunkelkammer in die Kassette eingelegt, wobei der Film automatisch in die vorgeschriebene Krümmung gebracht wird. Dann wird die Kassette mittels eines Schiebers geschlossen und in der Kamera in die normale Lage gebracht. Vor der Belichtung wird der Schieber zurückgeschoben und nach der Aufnahme wieder geschlossen, so daß die Kassette aus dem Aufnahmegerät entfernt werden kann, ohne daß der Film Tageslicht erhält.

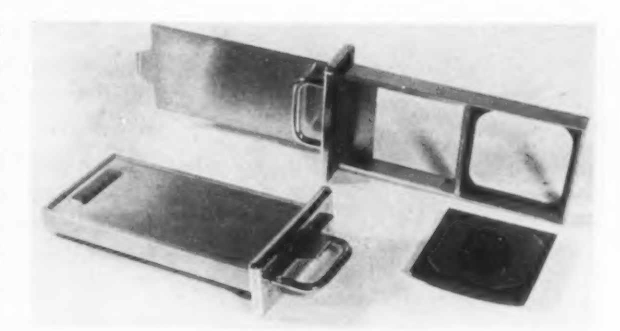


Abb. 5. ODELCA-Einzelkassette

Die Einzelaufnahmekassette, offen und geschlossen, ist in Abb. 5 veranschaulicht.

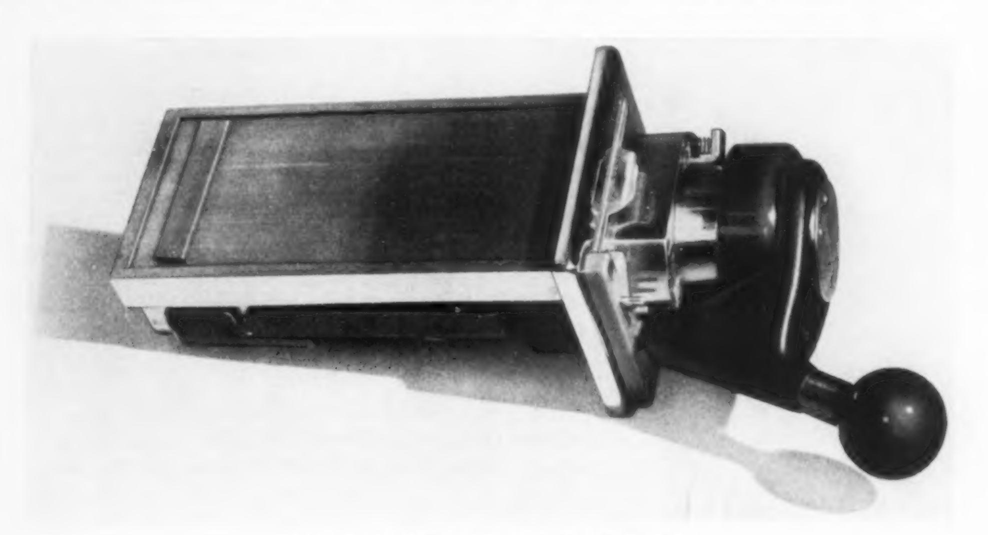


Abb. 6. Rollfilmkassette der ODELCA

Die Rollfilmkassette für Serienaufnahmen ist in Abb. 6 gezeigt. Die Kassette wurde so konstruiert, daß sie nur ein Minimum an Licht wegnimmt. Außerdem wurde Gewicht auf leichte Handhabung gelegt. Eine Drehung der Kurbel bewirkt den Transport des Films um ca. 70 mm, Einstellung auf die vorgeschriebene Krümmungsfläche und Auslösung des elektrischen Kontaktes für die Belichtung. Die Rollfilmkasette besitzt zwei Filmmagazine, so daß ein Magazin gebraucht werden kann, während das zweite geladen wird. Dies geschieht bei stark gedämpftem Licht oder in der Dunkelkammer. Die Einzelkassette und die Rollfilmkassette können ausgewechselt werden.

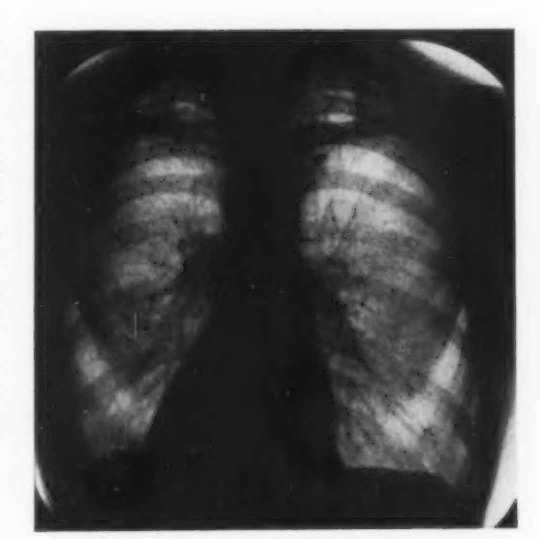


Abb. 7. (Seitenverkehrt) Lungenaufnahme mit ODELCA-Kamera

Anwendungsmöglichkeiten

Die Qualität der Röntgenaufnahmen von 7×7 cm² Größe, welche mit der neuen Kamera

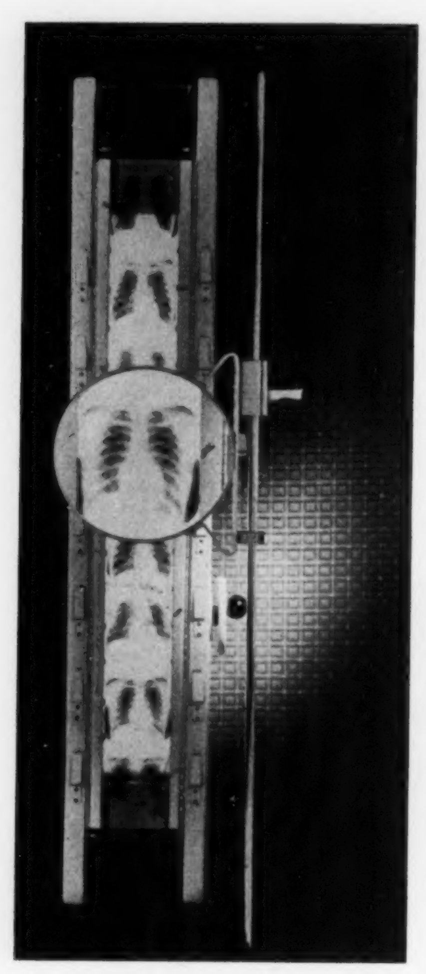


Abb. 8. Leuchtkasten mit Fluoreszenz-Lampe für Betrachtung der ODELCA-Aufnahmen

gemacht werden, hat sich als so gut erwiesen, daß — außer der Massen-Thoraxuntersuchung — die Kamera für verschiedene andere Anwendungen, wie z. B. die Angiocardiographie, benutzt werden kann. Mittels der Serienkassette sind 2 oder 3 Bilder pro Sekunde möglich.

Mehrere Sanatorien haben die Röntgenbilder des großen Formats stark beschränkt, indem sie den Hauptteil ihrer röntgenologischen Arbeit mit der neuen Kamera verrichten.

Ein spezieller Leuchtkasten mit Fluoreszenzlampe (Abb. 8) und ein Projektor wurden ebenfalls entwickelt, um die gruppenweise Betrachtung der Bilder zu ermöglichen.

Der Verfasser spricht schließlich den Wunsch aus, daß die neue Einrichtung einen wertvollen Beitrag für die Röntgenologie leisten möge.

Zusammenfassung

Dank eines neuen optischen Spiegelsystems, verschieden von dem Schmidtschen System, ist es dem Verfasser möglich gewesen, eine Kamera zu konstruieren, mit welcher Bilder von 7×7 cm² ausgezeichneter Qualität von dem 40×40-cm²-Schirm produziert werden können.

Durch die ungewöhnlich hohe Lichtstärke von 1:0,75 des optischen Systems sind die Belichtungszeiten nicht viel länger als diejenigen bei der üblichen Technik mit dem großen Bild.

Die Beschreibung dieses optischen Systems und der Kamera mit Zubehör ist Zweck dieses Artikels.

Summary

Owing to a new optical mirror system, different from Schmidt's system, the author was able to construct a camera which allows to produce excellent pictures of 7×7 cm² from a 40×40 cm² screen.

Owing to the extraordinary intensity of light (1:0,75) of the optical system the times of exposure are hardly much longer than those in the routine technique with the big film.

The author describes the new optical system and the camera with all accessories. *(F. H.)*

Résumé

Grâce à un nouveau système de miroirs, différent de celui utilisé par Schmidt, l'auteur est arrivé à construire une caméra permettant de prendre de l'écran radioscopique de 40 sur 40 cm des clichés de format 7×7. La grande luminosité (1:0,75) du système optique permet d'utiliser des temps d'exposition à peine plus longs que ceux des radiographies ordinaires. Description du système optique, de la caméra et de ses accessoires. *(P. J.)*

Resumen

Gracias a un nuevo sistema de espejos ópticos, distinto al sistema de Schmidt le ha sido posible al autor construir una cámara, con la cual se pueden producir imágenes de 7×7 cms.² de calidad excelente, a través de la pantalla de 40×40 cms.²

Por la intensidad de luz extraordinariamente alta de 1:0,75 del sistema óptico, los tiempos de iluminación no son mucho más largos que los que se emplean en la técnica usual con la imagen grande.

La descripción de este sistema óptico y de la cámara con anexos, es la finalidad de este articulo. *(F. A.)*

Anschrift: Dr. A. Bouwers, N. V. Optische Industrie "DE OUDE DELFT" Delft-Holland

Aus der Medizinischen Universitätsklinik Köln (Direktor: Prof. Dr. Knipping)

Strahlensichere Röntgenreihendurchleuchtung

Von **E. Liese**

Mit 4 Abbildungen

Das Bedürfnis nach Röntgenreihenuntersuchung größerer Personengruppen zur Beurteilung der Thoraxorgane ist ein vielfaches. In der Tuberkulosebekämpfung hat sich zur Erfassung sehr großer Personengruppen die Reihenuntersuchung in Form des Schirmbildverfahrens eingeführt, da bei dieser speziellen Fragestellung das Verfahren viel leistet und der Aufwand für Ausgaben und Verarbeitungsmöglichkeit viel geringer ist als bei den anderen Bildverfahren. Aber schon bei der Tuberkulosefürsorge mit ihren vielfachen Kontrolluntersuchungen ändern sich die zur Verfügung stehenden Hilfsmittel und es wird allgemein das Durchleuchtungsverfahren angewandt. Auch der Kliniker ist in zunehmenden Maße für Praxis und Forschung auf größere Untersuchungsreihen angewiesen und an der Frage der Leistungsfähigkeit der Röntgenreihenuntersuchungsverfahren interessiert. Als Beispiele seien genannt Untersuchung der Herzen und Thoraxform bei Sportsleuten oder bei spezieller Belastung, Untersuchung besonders gefährdeter Personenkreise etwa in Staubbetrieben. Auch das gehäufte Vorkommen der Bronchialtumoren weist auf die Notwendigkeit systematischer Reihenuntersuchungen etwa in besonders gefährdeten Betrieben hin. Wegen der Verschiedenheit der Fragestellung ergibt sich, daß sich die Untersuchung neben der Suche auf morphologische Veränderungen auch auf die Erfassung der Bewegungsverhältnisse und die Beobachtung in verschiedenen Strahlengängen erstreckt. Neben dem ganzen Rüstzeug ärztlich-röntgenologischer Erfahrung und Erkenntnismöglichkeit erfordert dieses ein Arbeiten unter optimalenVerhältnissen und bei möglichst geringer Gefährdung des Untersuchers durch strahlende Energie. Die meisten Untersuchungsstellen sind mit Durchleuchtungsgeräten ausgestattet. Das Verfahren ist wirtschaftlich und es gestattet dem Arzt die sofortige Verwertung des Befundes im Rahmen der übrigen Untersuchungen, zudem gibt es ihm eine gewisse Verbindung zur Fragestellung, Anamneseerhebung mit den zu Untersuchenden.

Es soll hier nicht die spezifisch diagnostische Leistungsfähigkeit der verschiedenen Aufnahmeverfahren untersucht werden oder Aufnahmeverfahren gegen Durchleuchtung gestellt werden, da sich der Wert der Untersuchung je nach Fragestellung erheblich verschieben kann. Erwähnenswert ist, daß bei einer eingehend röntgenologischen Einzeluntersuchung des Thorax im Privat- oder klinischen Institut Röntgendurchleuchtung und ergänzende Aufnahme angewandt wird und im allgemeinen eher auf die letztere als auf die erstere verzichtet wird.

Die zahlenmäßigen Grenzen der Untersuchungsmöglichkeiten liegen beim Durchleuchtungsverfahren niedriger als beim Schirmbildverfahren. Die Gründe hierfür liegen zum größten Teil beim Untersucher, der unter erschwerten Arbeitsverhältnissen arbeiten muß. Die Verdunklung der Durchleuchtungsräume erschwert die Dirigierbarkeit und Beweglichkeit der nichtadaptierten, häufig noch unbeholfenen Patienten. Beschränkte Zahlen der Lichtschleusen und Kabinen behindert den glatten, pausenlosen Durchgang der Untersuchung. Die verdunkelten Räume sind schlechter lüftbar als offene und führen so zu einer vorzeitigen Ermüdung. Viele neue Geräte mit Zielvorrichtungen tragen nicht unerhebliche Gewichtsmassen in Form von Haube, Röhre, Röhrenwagen, Schirmhalterung usw., die vom Durchleuchter bewegt, d. h. beschleunigt werden müssen. Trotz der häufig gut entwickelten Gewichts- und Federausgleiche stellt dieses auf die Dauer eine erhebliche körperliche Belastung dar. Zum Zweck des Strahlenschutzes sind Schutzmaßnahmen, so Bleigummischürze, Handschuhe, evtl. Kanzel notwendig, und behindern zusätzlich. Abgesehen von der gespannten Aufmerksamkeit, die der Arzt bei der kurzzeitigen aber

bedeutungsvollen Untersuchung aufzubringen hat, führen alle diese Umstände zu einer relativ vorzeitigen Ermüdung des Durchleuchters gegenüber einer anderen ärztlichen Tätigkeit.

Unter Beachtung der geschilderten Schwierigkeiten und der gegebenen Notwendigkeit zur Röntgenreihendurchleuchtung wurde in der Röntgenabteilung der Medizinischen Universitätsklinik Köln ein Röntgenreihengerät einfachster Konstruktion entwickelt, das neben dem Vorteil großer Billigkeit dem Durchleuchter absoluten Schutz gegen direkte und gestreute Röntgenstrahlung und gegen Infektion durch Anhusten bietet. Mit ihm ist eine größere Zahl von Röntgendurchleuchtungen als mit den bisher üblichen Geräten möglich. Die genannten Vorteile sind erreicht durch völlige räumliche Trennung der Strahlenquelle und des Patienten einerseits und des Durchleuchters andererseits, das Gerät ist gedacht für den Gebrauch in Lungenfürsorge- und sonstigen Untersuchungsstellen, bei denen der Wunsch und die Notwendigkeit besteht, mit eigener Einrichtung jederzeit Röntgenreihenuntersuchungen vornehmen zu können. Für den Kliniker bietet es den Vorteil gegenüber den Reihenaufnahmeverfahren, bei Durchmusterung größerer Personengruppen Funktionsbeobachtungen und Durchleuchtung in den verschiedensten — auch atypischen Strahlengängen — vornehmen zu können, speziell, wenn es sich um besondere Fragestellung handelt, die außerhalb rein morphologischer Veränderung liegen.

Im großen Röntgenbetrieb und Spezialinstitut bedeutet es für den durchleuchtenden Arzt eine Herabsetzung der Strahlengefährdung bei solchen Untersuchungen, die keine besondere Palpation oder Manipulation am Patienten erfordern, vor allem bei den gehäuften Thoraxdurchleuchtungen. Gerade im letzteren Fall dürfte das Bewußtsein, wenigstens zeitweise an einem absolut strahlengeschützten Platz durchleuchten zu können, willkommen sein.

In letzter Zeit wird von manchen Seiten eine Herabsetzung der höchst zulässigen Tagesdosis unter 0,025 r nach dem Muster anderer Länder gefordert. Wenn auch die zugrunde gelegten Schädigungsdosen keine absoluten sind, so dürften sie doch beim vollbeschäftigten Fachröntgenologen in mehr oder wenig langer Zeit erreicht werden, und ist eine Herabsetzung dieser durch Verbesserung der Strahlenschutzeinrichtung möglich.

Die Zweiteilung des Gerätes in Patienten- und Durchleuchterraum läßt auf der Patientenseite völlig helle Raumbeleuchtung zu. Im normal hohen Raum von etwa 2,80 bis 4 m Höhe wird eine Holztrennwand aufgeführt, die auf einer Seite mit 2 mm starker Bleifolie bekleidet ist. Häufig genügt ein Kantholzrahmen, der auf der einen Seite Preßstoffplatten, auf der anderen Seite Strahlenschutzmaterial trägt. Bei der heutigen Bleiknappheit ist die Verwendung röntgenstrahlensicherer Spezialbaustoffe möglich.

Die Trennwand ist, wenn sie einen sonst nicht betretbaren Raum abtrennt, von einer strahlensicher schließenden Tür unterbrochen. Unter Ausnutzung der verschiedenen baulichen Gegebenheiten ergeben sich vielfache Möglichkeiten, eine solche Trennwand zu errichten. Durch die Helligkeit im Patientenraum vereinfacht sich der Betrieb organisatorisch und zeitsparend. Die Trennwand enthält eine rechteckige Öffnung von etwa 50 · 70 cm im Hochformat, deren Mittelpunkt in Thoraxhöhe einer mittelgroßen Person liegt. Die Öffnung nimmt den übergroßen bleiglasbewehrten Leuchtschirm auf. Er steht durch eine etwa 10 cm breite Rahmenfassung in den Patientenraum hinein vor. Der Rahmen ist nach Art der Strahlenschutzfenster licht- und strahlensicher gearbeitet.

Eine ähnliche Einrichtung läßt sich u. U. auch in der Zwischentür von 2 Räumen anbringen, selbstverständlich muß in solchen Fällen die Tür mit Bleifolie strahlensicher gemacht werden und muß die begrenzende Wand ausreichenden Schutz gegen die verwendete Strahlung der Durchleuchtung bieten.

Schematische Darstellung der räumlichen Anordnung s. Abb. 1a und b.

Das eigentliche Gerät besteht aus einer etwa 15 cm über dem Fußboden liegenden Plattform, die der Patient betritt und auf der er durch Handstützen, die er im Untergriff faßt, sicher steht. Durch ein verschiebliches Rahmensystem, auf dem die Plattform ruht, ist der Patient in allen

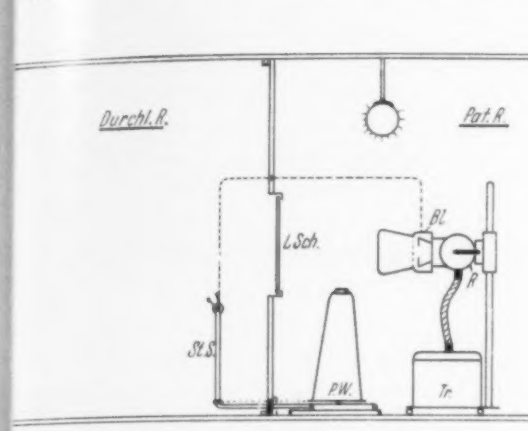


Abb. 1a Abb. 1b

Abb. 1a und 1b zeigen schematisch die Anordnung der Reihendurchleuchtungseinrichtung im Raum. Abkürzungen bedeuten: Durchl. R. = Durchleuchterraum; Pat. R. = Patientenraum; LSch. = Leuchtschirm; P.W. = Patientenwagen; St. S. = Steuersäule; Bl. = Blende; R. = Röhre; Tr. = Transformator.



Abb. 2

Abb. 2 zeigt die Einrichtung an der Trennwand des Durchleuchterraumes.

Man erkennt den Schalttisch, die Steuersäule, die Blendenbetätigungshebel an der Wand.

Der Leuchtschirm ist durch einen Rollvorhang gegen Tageslicht geschützt und nicht sichtbar.

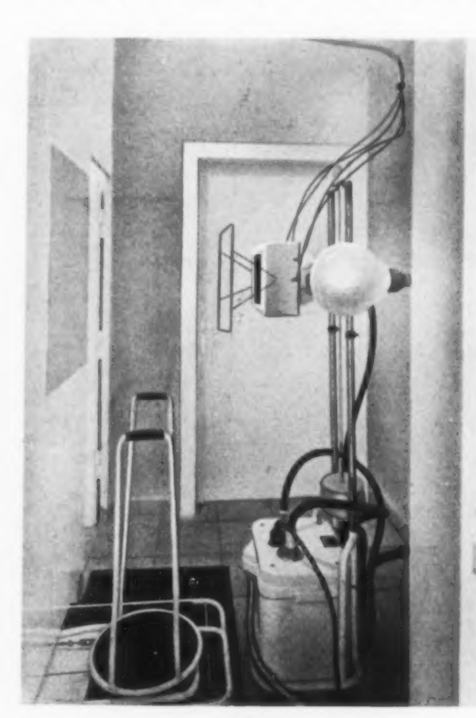


Abb. 3

Abb. 3 zeigt die Patientenseite der Einrichtung. Re. Stativ, Röhre mit großem Blendenkasten und Transformator. Die Zubringung der Seilzüge geht durch einen Auslegerarm, der in der re. oberen Bildecke zu erkennen ist. Vor der Wand der Patientenwagen mit den Haltearmen, in der Wand die Rückseite des Leuchtschirms.

Richtungen parallel und senkrecht zum Durchleuchtungsschirm verschieblich, außerdem ist eine Drehung um die Längsachse von 180 Grad möglich. Die Verbindung zwischen dem die Plattform tragenden Wagen und dem Durchleuchterraum besteht aus einem Gestänge, das licht- und strahlensicher durch die Trennwand durchgeführt ist. Es endet auf der Seite des Durchleuchters

in einer Steuersäule, die auch Hebel zur Aritierung der einzelnen Bewegungsrichtungen enthält. Sämtliche Bewegungen des in Kugeln gelagerten Systems lassen sich vom Durchleuchter ohne nennenswerten Kraftaufwand ausführen.

Abb. 2 und 3 zeigen das Gerät von der Patienten- und der Durchleuchterseite. Es ist so möglich, den Patienten, ohne auf dessen mehr oder mindere Geschicklichkeit angewiesen zu sein, in jede gewünschte Durchleuchtungsrichtung einzustellen. Alle Abschnitte des Thorax können auf das Zentrum des Durchleuchtungsschirmes eingestellt werden. Die Bewegungen können so ausgeglichen ausgeführt werden, daß der Patient keine Unsicherheit verspürt.

Die Strahlenquelle, in unserem Fall eine Einsatzröhre in Vollschutzhaube, kann starr oder auf einem einfachen Stativ, das geringe Höhenverschiebungen zuläßt oder auch an der gegenüberliegenden Wand durch einfache Halterung angebracht werden. Der Röhrenschirmabstand ist ein normaler. Unterschreiten des Mindestabstand vom Patient zur Strahlenquelle ist durch eine einfache Rahmenvorrichtung nicht möglich. In unserem Falle dient der kleine Transformator des Halbwellenapparates als Fußgewicht des auf Gummirädern verschieblichen Stativs. Die Röhre ist fest auf den Mittelpunkt des Durchleuchtungsschirmes eingestellt, hierdurch können Spitzen und Kompl. R. im peripheren Strahl durchleuchtet werden und sind gut zu übersehen. Diese Einrichtung alter Geräte wird auch heute noch vielfach gelobt und ist an verschiedenen handelsüblichen Geräten beibehalten. Zur Vermeidung zu starker Strahlenbelastung des Patienten, zur Verminderung der Streustrahlen und um die Aufmerksamkeit auf bestimmte Thoraxabschnitte lenken zu können, ist Einengung des Strahlenkegels durch Blenden möglich. Es wurde eine Einrichtung geschaffen, die es erlaubt, den eingeengten Strahl der räumlich abgetrennten Strahlenquelle auf jede beliebige Stelle des Durchleuchtungsschirmes richten zu können. In dem Bestreben, die zu bewegende Masse und damit den Kraftaufwand möglichst klein zu halten, wurde bei einer früheren Einrichtung die Röhre kardanisch, vom Durchleuchter steuerbar aufgehängt. Durch Verwendung einer besonderen Blende, welche Bewegung der 4 Blendenlamellen unabhängig voneinander gestattet und sich nicht konzentrisch öffnet und schließt, ließe sich die zu bewegende Masse noch herabmindern.

Die im großen Siemensschen Feldgerät gebrauchte „Suchblende" ist mit einigen Abänderungen auch zu gebrauchen. Was die verwandte Apparatur und Strahlenquelle betrifft, haben wir uns aus verschiedenen Gründen, nicht zuletzt wegen der Wirtschaftlichkeit, eines einfachen Halbwellenapparates bedient. Für unsere Zwecke genügt die Leistung des Apparates. Voraussetzung ist natürlich — dem Wesen des Gerätes als Reihendurchleuchtungsgerät entsprechend —, daß eine ausreichende Dauerleistung zu erzielen, die Strahlenquelle entsprechend belastbar ist und genügende Wärmeabfuhr besitzt. Das Gerät läßt sich auch an einen leistungsstarken Apparat, etwa mit einer 6 kW-Röhre — als besonderer Arbeitsplatz anschließen. Soll es als Einzelanlage aufgestellt werden, erscheint, wegen des gedrängten Aufbaues und der gerade geeigneten Leistungsdimension für die Reihendurchleuchtung, die Verwendung eines Aggregates, bei dem Hochspannungstransformator und Röhre vereinigt sind, geeignet. Mit der beschriebenen Apparatur hoffen wir eine Einrichtung geschaffen zu haben, die als Ergänzung zu den bisher gebrauchten Geräten dem Arzt seine Aufgabe als Reihendurchleuchter erleichtert.

Zusammenfassung

Es wurde ein Reihendurchleuchtungsgerät beschrieben, das dem Durchleuchter vollkommenen Strahlen- und Infektionsschutz bietet. Untersucher- und Patientenraum ist licht- und röntgenstrahlensicher voneinander getrennt. Der Patientenraum ist völlig erhellt. Im Gegensatz zu den bisherigen Geräten wird nicht Leuchtschirm und -röhre, sondern der Patient gegen den starren Leuchtschirm bewegt.

Summary

An equipment for serial screening is described offering perfect protection against radiation and infection. The room for the examiner and the room for the patient are separated from each other light-and radiation-proof. The patients room is entirely lit up. Contrary to apparatus existing hitherto instead of moving screen and tube the patient gets moved while the screen is fixed. (*F. H.*)

Résumé

Présentation d'un appareil pour radioscopies en série, offrant une protection parfaite contre les rayons X et les risques d'infection. Le médecin travaille dans une cabine complètement isolée, à l'abri de la lumière et des radiations, tandis que celle où se trouve le malade est éclairée. Ecran et tube sont fixes, le malade seul change de position au cours de l'examen. *(P. J.)*

Resumen

Se describe un aparato para la transiluminación seriada, que ofrece al examinador una protección completa contra los rayos y contra las infecciones. Las habitaciones para el examinador y para el paciente están separadas una de la otra con la seguridad de que no pasan ni rayos de luz, ni rayos Röntgen. La habitación en donde se encuentra el paciente está iluminada completamente; en contraposición con los instrumentos usados hasta ahora no se moviliza ni la pantalla ni el tubo. Es el paciente el que es movido frente a la pantalla inamovible. *(F. A.)*

Über die Stärke der Schutzkleidung für medizinische Röntgeninstitute

Von **H. W. Ernst**

Bleigummischürzen — Handschuhe — Stiefel — Mützen u. dgl. waren ursprünglich, als man mit nicht strahlensicheren Röhrenhauben arbeiten mußte, ein Notbehelf zur Verminderung der Streustrahlung und der direkten Strahlung, denen Röntgenärzte bei ihrer damals nicht nur als gefährlich, sondern direkt als schädlich zu bezeichnenden Tätigkeit ausgesetzt waren. Man hätte diese Schutzkleidung wohl am liebsten so stark gemacht, daß sie zum Schutz gegen die direkte Strahlung ausreichend gewesen wäre. Aber dann wäre sie so schwer geworden, daß man sie auch kurzzeitig nicht hätte tragen können. Man mußte sie also so schwer wie eben möglich machen. Im Jahre 1930 hat die Deutsche Röntgengesellschaft zum erstenmal Mindestbleigleichwerte angegeben. Diese betrugen für Handschuhe und Schürzen 0,5 mm (nur für die Handschuhe zum Palpieren waren mindestens 0,3 mm angegeben). Nach oben bestand keine Begrenzung. Da aber gleichzeitig als Mindestbleidicke für den Streustrahlenschutz sonst 1 mm angegeben wurde, hat die Industrie seinerzeit Handschuhe mit einem tatsächlichen Bleigleichwert von etwa 0,3 bis 0,4 mm und von 0,5 bis 0,7 mm hergestellt, sowie Bleigummischürzen mit 0,5 bis 0,7 mm und von 0,85 bis 1,2 mm. Außerdem gab es ebenfalls entsprechend schwere und steife Bleigummistiefel zum Schutz von Unterschenkel und Fuß, Bleigummikappen zur Vermeidung von Haarausfall und Bleiglasbrillen (meist kombiniert mit Adaptationsgläsern).

Diese sehr schwere und steife, meist durch Textilauflage unschöne und unhygienische Schutzkleidung wurde aber nur getragen von solchen Ärzten, die nur kurzzeitig durchleuchten. Gerade die mehr gefährdeten Röntgenlangarbeiter vermochten das begreiflicherweise nicht. Wohl hat man durch Schulterbügel das Anlegen erleichtert (damit leider auch das Ablegen). Man hat auch zur Gewichtsverminderung die Flächen klein gehalten mit dem Erfolg, daß große, oft besonders gefährdete und empfindliche Flächen unbedeckt blieben. Für weibliche Ärzte und Röntgenassistentinnen war die Schutzkleidung durch Form und Gewicht unbrauchbar. Zuletzt entstand der Zustand, daß die Schutzkleidung nur noch des guten Tones halber an der Wand hing und bei Revisionen steif, in ihren Aufhängefalten verharrend, hergezeigt wurde. Freilich war die Gefährdung durch direkte Strahlen in der Zwischenzeit zurückgegangen, aber die Streustrahlung blieb in einem immerhin noch schädigenden Umfang. Die vorhandene Schutzkleidung war aber unbrauchbar.

Es erhob sich deshalb bei der Abfassung der neuen Unfallverhütungsvorschriften (im Jahre 1939) die Frage, ob man die Schutzkleidung gänzlich entbehren könne oder ob man die Herstellung tragbarer Schutzkleidung erzwingen müsse. Es hat sich damals herausgestellt, daß die Schutzkleidung im medizinischen Röntgeninstitut im Gegensatz zur Materialprüfung doch nicht ganz zu entbehren war. Heute (1950) müssen wir, nachdem der internationale Radiologen-Kongreß in London die Strahlenschutzforderungen noch etwas schroffer präzisiert hat, sie sogar als wichtig bezeichnen.

Die Unfallverhütungsvorschriften des Jahres 1940, die im allgemeinen Bauvorschriften mit Einzelheiten bewußt vermieden, enthielten deshalb trotzdem genaue Angaben über die Form und Stärke der Schutzschürzen und der Schutzhandschuhe. Sie verlangen das Bedecken einer möglichst großen Fläche und minimale, aber auch trotzdem, was zuerst sonderbar anmutet, maximale Bleigleichwerte. Die Normen für die Herstellung von Röntgenschutzkleidung (DIN 6813) vom Mai 1943 machten sich diese Forderung zu eigen, und danach ist in der Zwischenzeit auch hergestellt worden mit dem sehr erfreulichen Erfolg, daß die jetzt leichtere, anschmiegsamere, weniger hinderliche und hygienischere Schutzkleidung tatsächlich meist wieder getragen wird. Anderseits häuften sich aber auch seitens der Benutzer die Beschwerden darüber, daß die Schutzkleidung wegen ihres zu klein erscheinenden Bleigleichwertes noch erheblich Strahlung durchlasse. Der Normbleigleichwert beträgt nämlich nur 0,2 mm. Wenn man eine solche Schutzschürze zwischen Röntgenröhre und Leuchtschirm hält, wird man feststellen, daß der Leuchtschirm zwar vermindert, aber doch noch recht hell leuchtet. 0,2 mm Blei lassen nämlich von der in Diagnostikinstituten auftretenden Streustrahlung je nach der angewandten Spannung etwa 15% durch, von der direkten Strahlung (Comptoneffekt!) sogar noch etwas mehr. Da nun die Leuchtschirmhelligkeit vom menschlichen Auge im Verhältnis der Logarithmen empfunden wird, täuscht man sich zu ungunsten der Schutzkleidung sehr stark hinsichtlich der Absorptionsfähigkeit. Wenn man noch $\frac{1}{3}$ der Helligkeit empfindet, sind nicht etwa 30% durchgelassen, sondern nur 5%, denn der Logarithmus von 100 beträgt 2,004 und der von 5 0,699. Demnach scheint man lediglich um der Tragbarkeit halber 5–20% der Streustrahlung unter der Schutzkleidung in Kauf nehmen zu müssen.

Aber auch dieses Gefühl des in Kauf nehmens ist falsch. Man darf nämlich nicht außer acht lassen, daß ja die Schutzkleidung immer einen Teil des Körpers frei läßt und daß auch dieser Teil schon wegen des notwendigen Schutzes der Haut nicht beliebig großen Streustrahlenmengen ausgesetzt werden darf. Wenn man an den Schutz der Blutneubildung denkt, muß man auch das bestrahlende Volumen mit in Rechnung ziehen. Das Volumen der von der Schutzkleidung freigelassenen Körperteile ist freilich nur ein Bruchteil, so daß ein entsprechend Vielfaches an Dosis zulässig ist, wenn gleichzeitig die Dosis unter der Schutzkleidung kleiner ist als sonst, wenn keine Schutzkleidung getragen wird (es ist dies eine Überlegung, die zeigt, daß man in der Praxis nicht mit einer einzigen zulässigen Dosis auskommt). Aber trotzdem darf das Verhältnis der Strahlung unter und neben der Schutzkleidung in keinem Fall auch nur die Größe 1 zu 10 erreichen, höchstens 1 zu 5. Daraus ergibt sich, daß die Schutzkleidung dünn sein kann und ruhig 10 bis 20% durchlassen darf, ohne daß dies als ein Mangel empfunden werden muß.

Vor allem darf auch nicht vergessen werden, daß, wenn Blei von 0,2 mm Stärke die Streustrahlung auf 10% schwächt, 0,4 mm nicht etwa auf 1% schwächen, sondern auf allenfalls 3–5%, weil ja hinter 0,2 mm nur noch der härteste Anteil der Strahlung verbleibt, der sich nur durch dicke Schichten wesentlich schwächen ließe.

Man kann also ganz klar ausdrücken: Schutzkleidung, die stärker ist als zur Schwächung auf 15% erforderlich, ist schädlich, denn sie ist wesentlich steifer und schwerer und wird deshalb mit Sicherheit zeitweise abgelegt. Das zeitweise Ablegen der Schutzkleidung vernichtet aber den größten Teil ihres Wertes. Eine Schutzkleidung, die nur 2% durchläßt und wegen ihres hohen Gewichts nur zu $^{1}/_{5}$ der Verwendungszeit nicht verwendet wird, bietet weniger Schutz als Schutzkleidung, die 10–20% durchläßt, aber immer getragen wird.

Leider tauchen in letzter Zeit wieder Forderungen nach stärkerer Schutzkleidung (0,5 mm Bleigleichwert, mit anderen Worten zweieinhalbfaches Gewicht) auf, Forderungen, die als völlig falsch zurückgewiesen werden müssen, gleichgültig, von welcher Seite sie gestellt werden.

Anschrift: Dr. H. W. Ernst, Leitender Technischer Aufsichtsbeamter der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege Hamburg 36, Holstenwall 8

Die Mitbewegung des Herzens durch die Pulsation der Aorta descendens

Eine Stellungnahme zu dem Aufsatz von A. Vogt

Von **K. Heckmann**

In Band 74, Heft 2 dieser Zeitschrift ist eine Studie zu dem obigen Thema von Vogt enthalten, welche mich zu einer Stellungnahme zwingt. Der Verfasser beobachtete in einer Reihe von Fällen, bei denen es sich anscheinend um Aortensklerose gehandelt hat, systolische Lateralbewegungen des linken Herzrandes, die nicht Folge einer systolischen Ausstülpungsbewegung im Sinne von v. Braunbehrens sein konnten. Diese Zacken waren bezeichnenderweise in einem Fall zweigipflig. Wenn er dann erklärt „es ist damit gelungen, den röntgenkymographischen Evidenzbeweis dafür zu bringen, daß die Bewegung der erweiterten Aorta bei der Aortensklerose auf die linke Herzseite fortgeleitet werden kann", so muß ich doch darauf hinweisen, daß dieser Beweis bereits erbracht wurde und es sich dabei um ein bekanntes Phänomen handelt. Im Jahre 1937 habe ich mich bereits mit den Lageänderungen des Herzens während der Pulsation beschäftigt und dabei Fälle von Aortensklerose beschrieben, bei denen eine systolische Lateralbewegung des linken Herzrandes mitunter mit Doppelgipfligkeit der Randzacken vorkommt. Durch Modellversuche wurde dieses Phänomen und sein Zustandekommen erläutert. Auch in einer 1948 in der „Röntgenpraxis" erschienenen Arbeit über die Verschiebung des Massenmittelpunktes bei der Herzpulsation habe ich diese Erscheinung untersucht.

Ich habe damals angenommen, daß die Streckbewegung der Aorta, die von Weltz ausführlich geschildert wurde (Gartenschlauchphänomen), zu einer systolischen Rückstoßbewegung auf das Herz und daher zu einer systolischen Linksverschiebung des Herzens führt.

Ich hatte seinerzeit dieses Phänomen nur bei Aortensklerose und Hypertension gefunden, hierbei mußte ja dieser Rückstoß besonders stark sein. Aber die systolische Linksverschiebung des Herzens wurde später von Reindell auf Grund seiner großen Erfahrungen bei Sportlern auch bei normalen Herzen festgestellt. Auch ich habe später diese Beobachtung bestätigt gefunden und muß daher meine frühere Schilderung in diesem Punkt ergänzen.

Vogt scheint nun anzunehmen, daß die Lateralbewegung des linken Herzrandes in der Systole durch direkte Einwirkung der Aorta descendens auf das Herz bewirkt wird, weil er in einem Fall einer hinter dem Herzen gelegenen Zyste eine solche mitgeteilte Bewegung des Herzens sah und die Zyste wohl als Überträger der Bewegung gewirkt hatte. Wie ist es aber, wenn eine solche Zyste nicht vorhanden ist? Soll man etwa auch dann eine Stoßbewegung der Aorta descendens auf das Herz annehmen? Diese Vorstellung scheint mir aus mechanischen Gründen unwahrscheinlich. Dies illustrieren vielleicht am besten anatomische Abbildungen, z. B. im Corning, topogr. Anatomie die Abb. 262 und 263, die Vertikal- und Horizontalschnitte des Thorax darstellen. Die Aorta descendens grenzt hinten an den linken Vorhof, der weich und eindrückbar ist. Die systolische Streckbewegung der Aorta descendens muß infolge des Gartenschlauchphänomens zu einer Dorsalbewegung derselben führen. Beide Umstände — es ließen sich noch mehr anführen — machen m. E. die Vorstellung, die Aorta descendens könnte durch direkten Druck auf das Herz dessen Linksverschiebung herbeiführen, unmöglich.

Der Methode der Herzkymographie wird von seiten der Kliniker oft ihre „Unklarheit und Verworrenheit", m. E. zu Unrecht, vorgeworfen. Um so mehr haben wir die Aufgabe darauf zu achten, daß Unklarheiten und Wiederholungen vermieden werden.

Schrifttum

Braunbehrens, H. v.: Verh. Dtsch. Ges. inn. Med. 1938. — Heckmann, K.: Klin. Wschr. 20 [1935], 18 [1936]; Fortschr. Röntgenstr. 4 [1937], 2 [1939]; Erg. inn. Med. 52 [1937]; Röntgenpraxis 3 [1948] — Reindell, H.: Dtsch. Arch. klin. Med. 181, 4/5; Arch.Kreislauff. 4—9 [1940]. — Vogt, A.: Fortschr. Röntgenstr. 2 [1951].

Anschrift: Doz. Dr. K. Heckmann, München 13, Hohenstaufenstr. 7

SCHAUKASTEN

Aus dem Röntgen- und Radium-Institut des Stadtkrankenhauses Dresden-Johannstadt
(Leiter: Dr. med. H. Fritz)

Oesophagus-Varizen im Kindesalter

Von **H. Müller**

Mit 1 Abbildung



Abb. 1. Ausgedehnte Oesophagusvarizen bei 11 jährigem Mädchen, das wegen Milzvenenstenose vor 9 Jahren splenektomiert worden ist.

Unter normalen Verhältnissen stellt das Venengeflecht der Speiseröhre bei Kindern ein System zarter und enger Kanäle dar, erst bei einer Stauung im Pfortaderkreislauf, insbesondere bei der juvenilen Lebercirrhose und bei der Milzvenenstenose kommt es zur Ausbildung von Varizen. Während ihr Nachweis beim Erwachsenen mit einem Passagehindernis im Pfortaderkreislauf, insbesondere bei der Lebercirrhose zu den geläufigen Befunden gehört, sind Varizen der Speiseröhre im Kindesalter selten röntgenologisch sichtbar gemacht worden.

Die Aufnahmen (Abb. 1) stammen von einem 11 jährigen Mädchen, bei dem seit dem 2. Lebensjahr eine Milzvenenstenose bekannt war. Es wies die typischen Zeichen auf: Milztumor, häufig Hämatemesis mit sekundärer Anämie und Abhängigkeit der Milzgröße von der stattgefundenen Blutung. Mit $2^1/_2$ Jahren wurde eine Milzextirpation vorgenommen. Trotzdem hörten die Blutungen aus Oesophagus-Varizen im Laufe der Jahre nicht auf, die Hgb.-Werte sanken zeitweise bis 10% ab. Unter kleinen Bluttransfusionen, Eisen-, Leber- und Vitamin-Präparaten immer wieder Aufbesserung des Blutfarbstoffs auf Werte um 60%. Im roten Blutbild fanden sich Normoblasten, Anisozytose und Poikilozytose, das weiße Blutbild zeigte keine Besonderheiten, häufig bestanden erhöhte Leukozytenwerte. Wegen der immer bedrohlicher werdenden Varizenblutungen war die Anlegung einer Eckschen Fistel vorgesehen. (Seit-zu-Seit-Anastomose zwischen der Pfortader und der V. cava caudalis ohne Unterbildung der ersteren.) Das Kind kam jedoch kurz vor dem festgesetzten Operationstermin durch eine erneute Blutung aus Oesophagus-Varizen, die ohne besondere äußere Umstände bei einem Kinobesuch aufgetreten war, ad exitum.

Anschrift: Dr. Horst Müller, Dresden-Freital, Burgwartstr. 11

Aus der Städtischen Krankenanstalt Kiel (Chefarzt Dr. Peschel)

Über ein peripheres Aneurysma der Pulmonalarterie

Von **O. Hückstädt**

Mit 1 Abbildung

Aneurysmen des Pulmonalarterienstammes sind als Seltenheit in der amerikanischen Literatur (Deterling und Clagett) bis zum Jahre 1947 in 147 Fällen mit autoptischer Bestätigung beschrieben worden. In der neueren deutschen Literatur wird die pulsierende Verbreiterung des Pulmonalisbogens von Assmann eingehend gewürdigt. Als Ursachen werden Lues, Arteriosklerose, Endokarditis, Nabenzug bei Perikarditis und kongenitale Mißbildung genannt. Noch seltener sind Aneurysmen in der Peripherie der Pulmonalarterie. (Krzyszkowski, Sachs, Wilkens.)

Ein solcher Fall, der zunächst (1947) verkannt, später (1950) aber klin. und röntg. diagnostiziert und autoptisch bestätigt wurde, soll beschrieben werden:

Frau B. D. wurde wegen einer Gallenblasenentzündung aufgenommen. Herzbefund bis auf ein Systolicum über der Aorta normal. Röntgenuntersuchung des Brustkorbes ergab bei normalem Herzen und geschwungener schattendichter Aorta einen walnußgroßen, ovalen, dichten, scharf begrenzten Schatten in der Mitte des re. Unterfeldes, der durch zwei breite Schattenbänder mit dem Hilus verbunden war. Er wurde als Rundherd angesprochen und nicht weiter beachtet, da keine Beschwerden von seiten der Brustorgane bestanden und der phys. Lungenbefund normal war. Bei erneuter Behandlung, die wegen Herzschwäche erfolgte, trat infolge Hirnembolie der Exitus ein.

Bei der phys. Untersuchung der Lunge fiel auf, daß re. vorn über den mittleren wie auch geringer über den unteren Lungenpartien ein lautes brausendes syst. Geräusch zu hören war, dessen Lautstärke mit der Entfernung vom Herzen zunächst zunahm und von der Mitte der re. Thoraxhälfte nach der Peripherie wieder abnahm. Während der Diastole war hier kein Geräuschphänomen wahrzunehmen. Am Herzen war das seit drei Jahren bekannte syst. Geräusch über der Aorta wieder zu hören.

Der Röntgenbefund (Abb. 1) zeigte im wesentlichen die gleichen Veränderungen wie drei Jahre vorher: An der Grenze vom re. Mittel- zum Unterfeld ein breiter Streifenschatten. Medial im Unterfeld ein eimerförmiger, dichter, vorn gelegener Schatten, über dem sich hiluswärts noch ein mandelgroßer Schatten befindet. Eine Pulsation der Schatten ist nicht erkennbar.

Die beschriebenen Schatten im rechten Unterfeld stellen das Pulmonalarterienaneurysma dar.

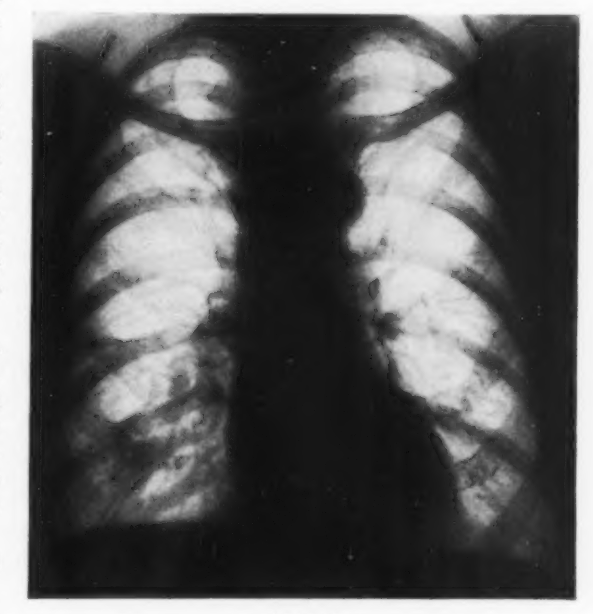


Abb. 1

Diff. diagn. kamen folgende Möglichkeiten in Betracht: metastatischer Rundherd bei unbekanntem Primärtumor, abgesackter und verschwarteter Erguß, gutartiger Lungentumor, isolierte Lymphogranulomherde, Lungenabszeß, Lungenzyste und venöses Aneurysma (Baensch).

Die Synthese des klin. mit dem röntg. Befund, systolisches Geräusch an der gleichen Stelle der Röntgenveränderungen, führte zur richtigen Diagnose, wobei die zum Hilus ziehenden bandartigen Schattenstreifen als gestaute weite Äste der Pulmonalarterie und der Rundherd als Aneurysma anzusehen waren.

Die Sektion (Doz. Dr. Merkel) ergab an der Stelle der beschriebenen Veränderungen ein etwa taubeneigroßes, sackförmiges, buchtiges Aneurysma eines mittleren Astes der Art. pulm. im rechten Lungenmittellappen. Seine Wand war dünn und glatt, ohne thrombotische Auflagerungen.

Es handelte sich also in unserem Fall um ein isoliertes Aneurysma an einem vorderen unteren Pulmonalarterienast. Es war im Mittellappen gelegen. Zwei zuführende Arterienäste waren dabei in ganzer Ausdehnung erweitert. Eine Pulsation konnte bei der Durchleuchtung nicht beobachtet werden.

Die Ursache war eine kongenitale Mißbildung. Für eine infektiöse Genese, Endokarditis oder Lues (Wa R neg.) lagen keine Anzeichen vor.

Aneurysmen der peripheren Pulmonalarterienäste, die diff.-diagn. Schwierigkeiten machen gegenüber Lungenerkrankungen, sind nur wenig beschrieben worden. Assmann erwähnt multiple Aneurysmen peripherwärts ziehender Arterienäste auf angeborener Grundlage, die in ihrer perlschnurartigen Anordnung für tuberkulöse Veränderungen der Lunge gehalten wurden. Bei ulceröser Endokarditis wurden von Wildhagen perlschnurartige Aneurysmen mit Pulsation, die auf mykotischer Grundlage entstanden waren, beschrieben, sowie ein taubeneigroßes Aneurysma am Stamm der Art. pulm. und ein zweites nußgroßes im linken Unterlappen. Auch von Sherman wurden multiple mykotische Aneurysmen der Art. pulm. im Zusammenhang mit einer septischen Endokarditis der Aortenklappe bei offenem Ductus Botalli oder offenem Foramen ovale mitgeteilt. Auch kommen thrombotische Aneurysmen vor (Chiari).

Schrifttum

Assmann: Klin. Rö.-Diagnostik, Berlin 1949. — Boyd, Linn J., and Thomas H. Mac Gavack: Amer. Heart J., 18, 1939. — Chiari, H.: Wien. Klin. Wschr. I [1937]: 692. — Costa, Antonio: Arch. Path. e Clin. Med. 8 [1929]: 257. — Deterling, Ralph A., and Clagett, O. Theron: Amer. Heart J. 34 [1947]: 471. — Dotter, Charles T., and Steinberg, Israel: New England Med. J. 240 [1949]: 51. — Holst: Fortschr. Röntgenstr. 50 [1934]: 349. — Höra und Wendt: Wien. Arch. f. Inn. Med. 35 [1941]: 249. — Jores: Handb. spez. path. Anat. u. Hist., Berlin 1924. — Krzyszkowski: Wien. Klin. Wschr. 4 [1902]: 92. — Külbs: Handb. Inn. Med. n. Mohr-Staehelin, Berlin 1928, II. Aufl. — Lelli, Giovanni: Zbl. f. Path. 77 [1941]: 342. — Sachs: Dtsch. Med. Wschr. 20 [1892]: 443. — Schinz, Baensch, Friedl: Lehrb. d. Röntgendiagnostik, Leipzig 1928. — Sherman, D. H. and Roman, B.: Bull. of the Buffalo gen hosp. 4 [1926]: 39. — Widhagen, Kai: Norsk. magaz. f. laegevidenskaben 81 [1920]: 572. — Wilkens: Beitr. Klin. Tbc. 38 [1918]: 1. — Steinberg, William: Virch. Arch. 290 [1933]: 433.

Aus dem Röntgen-Institut (Leiter: Dr. K. Breckoff) des Allgemeinen Krankenhauses Hamburg-Langenhorn (Direktor: Prof. Mauz)

Thorotrast in der Niere 11 Jahre nach Pyelographie*

Von **K. Breckoff**

Mit 2 Abbildungen

Um einen Nierenstein auszuschließen, wurde von einem 65jährigen Patienten der Inneren Abteilung (Leiter Prof. Bertram) eine Nierenaufnahme gemacht. Die Einweisungsdiagnose lautete: rezidivierende Pyelitis.

Auf einem Ausschnitt der Nierenleeraufnahme erkennt man im oberen und lateralen Quadrant der vergrößerten rechten Niere im Bereiche der Rinden- und äußeren Markschicht liegende streifige kalkdichte Schatten, welche teils kommaförmig, teils büschelförmig gestaltet und radiär angeordnet sind. Einige von ihnen reichen bis an die Nierenkontur heran (Abb. 1). Die intravenöse Pyelographie (Abb. 2) läßt eine Erweiterung des rechten Nierenbeckens erkennen. Die erwähnten Schatten gruppieren sich um die Kelche, ohne an sie heranzureichen, d. h. die Innenzone der Marksubstanz, in der die zentralen Sammelröhren liegen, sind frei von Veränderungen.

Bei der Überlegung, ob hier vielleicht Kalkinfarkte der Markstrahlen vorliegen könnten, wurden die Bedingungen erwogen, unter welchen es zu Kalkinfarkten kommen kann:

1. Zerstörende Knochenprozesse bei Tumoren (Kaufmann, 1);
2. abnorme Säureproduktion des Magens bei Magenerweiterung (Aschoff, 2);
3. Störungen des Kalkstoffwechsels infolge Nephro- und Hepatozirrhosen;
4. Vergiftungen mit Sublimat und anderen chemischen Agentien;
5. unzweckmäßige und dürftige Ernährung bei zu geringer Flüssigkeitszufuhr, wie sie z. B. in Dalmatien häufiger als Ursache von Kalkinfarkten, namentlich bei Kindern, gefunden wird (Račič, 3);
6. auch bei großen Nierensteinen können sich die Verkalkungen in den tubuli gelegentlich weit bis in das Parenchym erstrecken (Gondos, 4).

Keine dieser Bedingungen war hier gegeben.

Erst eine erneute genaue Befragung des Patienten und die Anforderung einer vor 11 Jahren verfaßten Krankengeschichte führten auf die richtige Spur.

Vor 11 Jahren war Patient in einem Hamburger Krankenhaus einer retrograden Pyelographie unterzogen worden, bei welcher Thorotrast als Kontrastmittel angewandt worden war. Eine nach drei Tagen vorgenommene Kontrollaufnahme zeigte bereits damals die vorhin erwähnten Schattenbildungen. Es handelt sich also um 11 Jahre alte Thorotrastablagerungen in der Niere. Nicht nur des differentialdoagnostischen Interesses

* Nach einem Vortrag in der Vereinigung der Internisten Groß-Hamburgs am 8. 11. 1950.



Abb. 1

Abb. 2

wegen wird dieser Fall mitgeteilt, sondern vor allem wegen der Möglichkeit von Spätschädigungen durch die Radioaktivität des Thorotrast.

Wegen seiner besonderen Schattendichte wurde das Thorotrast, eine kolloidale Lösung von Thoriumdioxyd, 1930 als Kontrastmittel eingeführt, anfangs zur Darstellung von Leber und Milz, dann zur Arteriographie, schließlich zur Pyelographie. Die Warnungen deutscher (Popper und Klein, 5) und amerikanischer Forscher, welche wegen der Radioaktivität Strahlenschäden befürchteten, wurden überhört. Da das Thorotrast erst nach etwa 1 Billion Jahren eine Minderung seiner Strahlungsintensität auf die Hälfte erfährt, ist praktisch mit einer zwar schwachen, aber unverminderten Dauerwirkung des einverleibten Thorotrast zu rechnen. Die Methode verlor an Anhängern, als die ersten Schädigungen bekannt wurden. Nun wurde das Mittel aus dem Handel gezogen. Im Tierversuch war Spindelzellsarkombildung durch Thorotrast nachgewiesen worden. McMahon (6) und seine Mitarbeiter beschrieben 1947 ein Reticulumsarkom der Leber bei Thorotrastspeicherung. Die übrigen mannigfachen Schädigungsmöglichkeiten durch das Thorotrast sind aus einer Zusammenstellung von Zollinger (7) zu ersehen.

Im vergangenen Jahr berichtete Zollinger (7) aus dem Zürcher Pathologischen Institut über ein Spindelzellsarkom der Niere 16 Jahre nach Pyelographie mit Thorotrast. Daß dieses Sarkom unabhängig vom gespeicherten Thorotrast entstanden sein könnte, war deshalb völlig unwahrscheinlich, weil dieser Tumortypus in der Niere spontan kaum vorkommt, hingegen sich meist bei den im Tierversuch durch Thorotrastinjektion erzeugten Geschwülsten findet.

Da die lange Latenzzeit für die Thorotrastsarkome charakteristisch ist, empfiehlt Zollinger die prophylaktische Entfernung einer Niere, die Thorotrast gespeichert hat. Ob in unserem Falle die feinverteilten geringen Thorotrastmengen eine zur Tumorbildung ausreichende Strahlenkonzentration hervorzubringen vermögen, dürfte fraglich sein. Im Falle von Zollinger hatte sich im erweiterten Nierenbecken eine ziemlich kompakte Thorotrastmasse abgesetzt, die zur Tumorbildung führte. In unserem Falle wird zum mindesten eine weitere Überwachung des Patienten notwendig sein.

Die genauere Betrachtung der Originalaufnahme zeigte, daß es sich nicht um einen einfachen „Reflux" handelt, sondern um einen „Efflux", um einen Ausdruck von Günther (8) zu gebrauchen, d. h. um einen Austritt des Kontrastmittels ins Parenchym, sei es durch präformierte Spalten oder durch feine Gewebsrisse, verursacht durch erhöhten Füllungsdruck. Wie schon erwähnt, reicht die Füllung bis hart an die Nierenkontur heran, was mit einem einfachen Reflux nicht zu erklären wäre.

Schrifttum

(1) Kaufmann: Lehrbuch der speziellen patholog. Anatomie 1911, S. 858. — (2) Aschoff, L.: Pathologische Anatomie 1923, S. 430. — (3) Račič: Zeitschr. f. Urologie 1928. — (4) Gondos: Fortschr. Röntgenstr. 55: 299. — (5) Popper u. Klein: Münch. med. Wschr. 1931, H. 43, S. 1829. — (6) McMahon: Amer. J. Path. 23 [1947]: 585. — (7) Zollinger: Schweiz. med. Wschr. 1949: 52, S. 1266. — (8) Günther: Zeitschr. f. Urologie 1949, Bd. 42, S. 42.

Aus der chirurg. Abteilung des Ev. Krankenhauses Hohenlimburg
(Chefarzt: Dr. W. Bufe)

Die Spaltbildung im Kahnbein als posttraumatische Pseudarthrose

Von **H. Gieseking**

Mit 2 Abbildungen

Der Spaltbildung im Kahnbein kommt hinsichtlich der Schwierigkeit der differentialdiagnostische Abgrenzung zwischen einer „angeborenen Zweiteilung“ und einer posttraumatischen Pseudarthrose eine be sondere Bedeutung zu. Wenn auch die Momente der Beidseitigkeit eines gespaltenen Naviculare und das Fehlen eines jeglichen unfallartigen Geschehens die Annahme einer Zweiteilung auf der Basis einer angeborenen Ent wicklungsstörung als möglich erschenen läßt, so sind vom chirurgischen Standpunkt aus entsprechende Hin weise notwendig, die in diesem Zusammenhang mehr die Bedeutung einer doch traumatisch bedingten, nicht auf Anlagestörung beruhenden Spaltbildung hervorheben. Die Besonderheiten der Pseudarthroseentstehung des Naviculare, vor allem auch die Berücksichtigung der durch die Ermüdungspathologie zur Deutung gelangten Erscheinungen der verschiedenen strukturellen Umwandlungen des Skelettsystems, lassen Folgerungen zu, die zur kritischen Betrachtung des Begriffes einer als angeboren präformierten Zweiteilung des Naviculare zwingen, vor allem, wenn der Faktor eines fehlenden Traumas als für die angeborene Zweiteilung beweisend argumentiert wird.

Es können dabei folgende Feststellungen getroffen werden: Auf Grund der Tatsache, daß die Fraktur des Naviculare nicht knöchern verheilen kann, sondern ohne Behandlung zur Pseudarthrose führt, darf aus diesem Fehlen der knöchernen Ausheilung nicht nachträglich auf ein Os naviculare bipartitum geschlossen werden. Die Pseudarthrosenneigung des Naviculare ist aus der gelenkmechanischen Situation des frakturierten Na viculare verständlich, auf die hier nicht näher eingegangen zu werden braucht. Unabhängig davon kann der ätiologische Faktor der Traumatisierungsart Vorbedingung für eine Fehlheilung sein, insofern, als der Fraktur mechanismus nach dem Modus einer „schleichenden Fraktur“ ablaufen kann. Das bedeutet, daß ein Trauma im eigentlichen Sinn nicht vorzuliegen braucht. Eine solche Fraktur entsteht ja bekanntlich auf dem Boden einer Überlastung, wobei das Naviculare verschiedene Stadien der „Materialermüdung“ durchmachen kann mit dem Endausgang einer „Erschöpfungsfraktur“.

Ohne auf die Vorgänge der möglichen strukturellen ossalen Umwandlungen einzugehen, deren Erfor schung für die Knochenphysiologie wie -pathologie als bedeutend sich erwiesen hat, sei in diesem Zusammen hang nur daran erinnert, daß bei Nichtvorliegen besonderer Einflüsse exogener Art im Sinne einer Überlastung, wie sie ja vornehmlich für diese Ermüdungsschäden angenommen werden, gewisse endogene Bedingungen bestehen müssen, die Ausmaß und Art der strukturellen Umwandlungen bestimmen. Es sind dies durch Kon stitution, Disposition und Krankheit hormoneller Art beeinflußte Faktoren, die einen gewissen Grad einer Skelettminderwertigkeit bedingen, der dann unter Einwirkung von noch als physiologisch zu nennenden mechanisch funktionellen Kräften ein frühes Nachlassen der Stabilität des ossalen Gewebes und eine baldige Erschöpfung mit den entsprechenden Erscheinungsformen zukommt. Ohne diese besonderen endogenen, im einzelnen noch unklaren Faktoren lassen sich nicht bekannte Tatsachen erklären, nämlich daß diese Struktur veränderungen nicht generell, z. B. bei Schwerarbeitern, zur Beobachtung kommen, daß in dem einen Fall kompensatorische Kräfte überwiegen (Anbau, Verdichtung, Sklerosierung) und im anderen Fall resorptive Vorgänge (Abbau, Aufhellung, Zystenbildung), daß bei einer Ermüdungszyste eine Spontanfraktur nicht erfolgt, im anderen Fall möglich ist. Auch daß das Kahnbein beider Seiten von diesen strukturellen Umwandlungen befallen werden kann, spricht für eine symmetrische Störung endogener Art, die exogenen Einflüssen wie Über lastungen nicht gewachsen ist.

Dem Röntgenbild ist dieser vorausgegangene Vorgang des biologischen Geschehens nicht anzusehen, so daß der Begutachter immer zweifelnd dem zu statuierenden Befund einer kompletten Pseudarthrose des Naviculare gegenübersteht. Es muß aber hervorgehoben werden, daß jedes Trauma auszuschließen ist, und mag es noch so geringfügig gewesen sein. Jeder minimal erscheinende Unfallzusammenhang genügt, um rück läufig eine primär entstandene Fraktur annehmen zu können, wenngleich auch nur wenig Beschwerden vor liegen, oder auch solche gar nicht vorgebracht werden können. Diese symptomlos bleibenden Frakturen bzw. Pseudarthrosen finden in jedem chirurgischen Schrifttum Erwähnung.

Abgesehen von diesen Besonderheiten, daß eine Kahnbeinpseudarthrose ohne Unfall auf dem Boden eines Überlastungsschadens entstehen kann, daß ein solcher Prozeß beidseitig vorliegen und völlig sympto

los bleiben kann, bietet die fast immer notwendige Therapie operativer Art weiterhin ein wichtiges diagnostisches Moment, um bei einem solchen gespaltenen Naviculare die posttraumatische Genese und nicht die einer angeborenen Zweiteilung anzunehmen. Dies möge aus folgendem kasuistischem Beitrag ersichtlich werden, dessen Anamnese aus Raummangel nur skizziert wiedergegeben werden kann:



Abb. 1

Abgeheilte Kahnbeinpseudarthrose nach Nagelung. Man erkennt noch die Nageleinschlagstelle, die Kalkleiste in der Mitte ist das Restzeichen der Bruchheilung. Die anfängliche Begleitarthrosis am Radius hat sich völlig zurückgebildet.



Abb. 2

Pseudarthrose des linken Kahnbeins, Cystenbildung in jedem Fragment, starke Begleitarthrosis am Radius. Die Strukturdichte wird durch den Abzug vorgetäuscht.

Bei dem 29jährigen Schwerarbeiter W. I. wurde am 24. 2. 1947 nach einer akut erlittenen Handgelenkdistorsion rechts röntgenologisch eine Pseudarthrose des rechten Kahnbeins festgestellt. Diese wurde operativ durch eine Nagelung angegangen. Die Ausheilung zog sich über ein Jahr hin. Den Status der vorbildlich erfolgten Heilung der Pseudarthrose gibt das Rö.-Bild vom 28. 8. 1950 wieder, s. Abb. 1. Zu gleicher Zeit wurde jetzt auf der linken Seite wiederum nach einer akuten Handgelenkdistorsion eine Pseudarthrose des linken Kahnbeins nachgewiesen, s. Abb. 2.

Wir haben es also mit einer beidseitigen Spaltbildung des Kahnbeins zu tun, die unterschiedlich 1947 und 1950 unter dem Bilde einer jeweiligen Handgelenkdistorsion überraschend zur Feststellung kamen. Den endgültigen Beweis, daß es sich trotz eines nicht auszumachenden Unfalles, der Beidseitigkeit und einer völligen Symptomlosigkeit nicht um eine angeborene Spaltbildung handeln konnte, sahen wir darin gegeben, daß das rechte Kahnbein durch das operative Verfahren einer Nagelung zur völligen knöchernen Ausheilung kam. Diese Tatsache einer vollkommenen Regenerationsfähigkeit schließt jede Annahme einer zu vermutenden angeborenen Zweiteilung aus.

Bei Würdigung des Erfolges der operativ behandelten Pseudarthrose unseres Falles ist der Hinweis erlaubt, in Zweifelsfällen von dem nur angedeuteten operativen Verfahren der Nagelung Gebrauch zu machen, da nur dadurch am sichersten eine angeborene Bildungsvariante des Kahnbeins ausgeschlossen werden kann.

Schrifttum

Böhler: Technik der Knochenbruchbehandlung, Wien 1942. — Gelbke: Z. Orthop. 1949/I. — Giese-king: Die Nagelung als Behandlungsmaßnahme beim frischen und alten Kahnbeinbruch, erscheint in Z. Orth. — Hasselwander: Zit. nach Köhler, s. dort. — Henschen: Lehrbuch der Chirurgie, Bd. I. Schwabe-Basel 1949. — Köhler: Grenzen des Normalen im Röntgenbild, Thieme, Leipzig 1939. — Krause: Fortschr. Röntgenstr. u. Röntgenpraxis 1949: 359. — Pfitzner: Zit. nach Köhler, s. dort. — Reich: Arch. Orth. und Unfallchir. 1932: 247. — Schäfer: Frakturen und Luxationen, Stuttgart 1948. — Schinz, Baensch, Friedl: Lehrbuch der Rö.-Diagnostik, Thieme, Leipzig 1939.

FRAGEKASTEN

BEARBEITET VON DOZ. DR. E. A. ZIMMER, FRIBOURG (SCHWEIZ)

Frage 4:

74jähriger Patient: Seit einigen Wochen „Drücken und Zerren" im Oberbauch. Beschwerden meist unmittelbar nach dem Essen. Der Hausarzt weist den Patienten ins Spital ein wegen Verdacht auf Ca. ventriculi oder Ulcus.

Die Röntgenuntersuchung ergibt einen haustrenartig, spastisch kontrahierten Oesophagus (Abb. 1). Diese Spasmen lösen sich von selbst wieder (Abb. 2). Die Röntgenuntersuchung des Magens zeigt ein cardianahes Ulcus, wobei ein beginnendes Carcinom nicht sicher ausgeschlossen werden kann. Im übrigen mäßig starke Begleitgastritis bei kurzem Magen und Fornixkaskade.

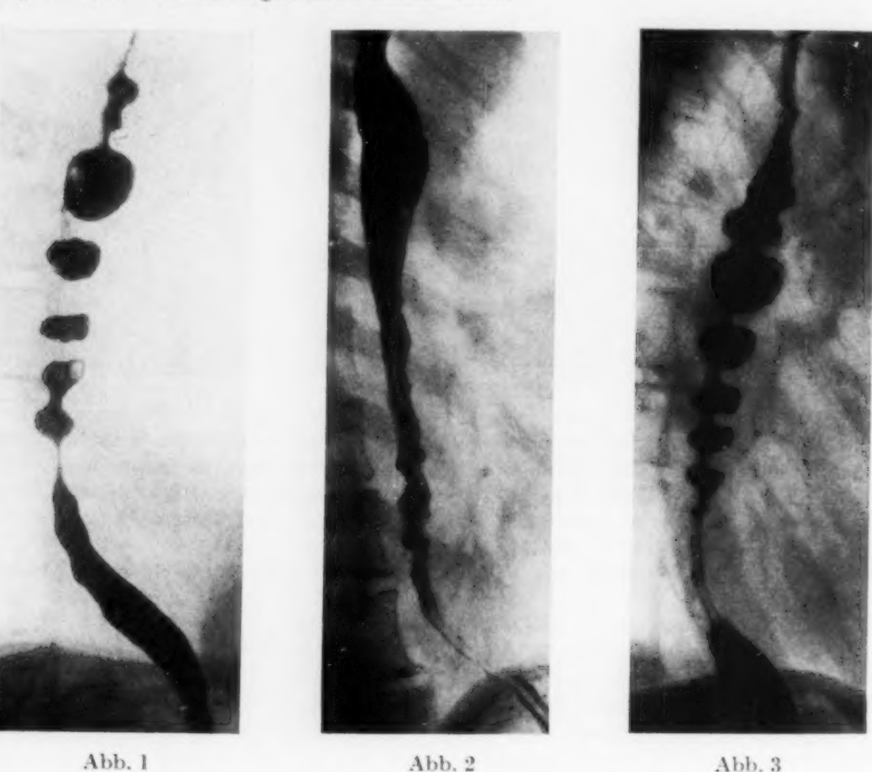


Abb. 1 Abb. 2 Abb. 3

Klinisch kein Anhaltspunkt für Plummer-Vinson. Keine Schluckbeschwerden, kein Zungenbrennen, keine Mundwinkelrhagaden, Fingernägel normal.

Blutstatus: Senkungsreaktion: 11/30 — Hgb 109% — Erythroc. 6000000 — Färbeindex 0,98 — Leukoc. 8800.

Benzidinproben im Stuhl dauernd negativ.

Magensaft: Freie Säure 60, Gesamtacidität 80.

Nach Vornahme einer Ulcuskur ist der Patient vollständig beschwerdefrei, so daß er nach 7 Wochen Spitalaufenthalt klinisch geheilt entlassen werden kann. Bei der letzten Röntgenkontrolle vor der Entlassung zeigt der Oesophagus denselben Befund wie beim Eintritt (Abb. 3). Die Ulcusnische am Magen ist nicht mehr nachweisbar.

Auf eine Anfrage 9 Monate später teilt der Patient mit, daß er beschwerdefrei sei und es ihm gut gehe.

Worauf läßt eine solche mit haustrenartigen Spasmen einhergehende Hyperkinese des Oesophagus schließen?

Lüdin zeigt in der Radiologia Clinica (Bd. XII [1943], p. 175, Abb. 61) ein ähnliches Bild bei einem Fall von schwerer Neurasthenie. Unser Patient gibt hierfür aber keinen Anhaltspunkt. Dr. E. in L.

Verwendung radioaktiver Isotope

Die Verwendung künstlich radioaktiver Isotope in medizinischer Forschung und Praxis, in Biologie, Biophysik und Biochemie und zur Untersuchung technischer Probleme gewinnt auch in Deutschland immer mehr an Bedeutung. Es können jetzt — allerdings vorerst nur in verhältnismäßig geringen Mengen — radioaktive Isotope für wissenschaftliche Arbeiten vom Ausland bezogen werden. So wertvoll diese Möglichkeit auch für die deutsche Forschung ist, so wenig darf jedoch übersehen werden, daß die Handhabung künstlich radioaktiver Substanzen mit Gefahren verbunden ist. Wie die natürlichen radioaktiven Elemente, so senden auch die künstlich radioaktiven Stoffe ionisierende Strahlung aus, deren biologische Wirkung derjenigen von Röntgen- und Radiumstrahlen ähnlich ist.

Die Kommission für Dosierung, radiologische Einheiten und Strahlenschutz der Deutschen Röntgen-Gesellschaft hält es für notwendig, auf die Gefahren aufmerksam zu machen, die beim Umgang mit künstlich radioaktiven Elementen bestehen, und darauf hinzuweisen, daß die Verwendung dieser Substanzen zu Heilzwecken dem gleichen Verantwortungsbewußtsein zu unterliegen hat, wie etwa die Verwendung eines hochwirksamen Giftes.

Auf die physikalischen Grundlagen und die damit im Zusammenhang stehenden Fragen soll hier nicht näher eingegangen werden. Darüber ist eine Reihe auch für den Arzt verständlicher Abhandlungen erschienen. (Vgl. z. B. [1].) Die Aktivität (d. h. praktisch gesehen die Menge) der künstlich radioaktiven Isotope wird in Curie (C) angegeben.

1 Curie ist diejenige Menge einer radioaktiven Substanz, von der in einer Sekunde $3{,}7 \times 10^{10}$ Atome zerfallen. 1 Millicurie (mC) = $^1/_{1000}$ Curie, 1 Microcurie (μC) = 10^{-6} Curie und 1 Nanocurie (nC) = 10^{-9} Curie[1].

Für den Gesundheitsschutz des mit künstlich radioaktiven Stoffen umgehenden Personals gelten die gleichen Sicherheitsbestimmungen wie für die medizinischen Röntgen- und Radium-Betriebe (DIN RÖNT 4/1933). Das hierbei geltende Maß ist das „Röntgen" (r). 1 r soll eine solche Menge von Röntgen- oder Gammastrahlung sein, daß die mit ihr verbundene Korpuskularemission bezogen auf 0,001293 g Luft Ionen beiderlei Vorzeichens erzeugt, welche eine freie Elektrizitätsmenge von 1 elektrostatischen Einheit mit sich führen. 0,001293 g ist die Masse von 1 ccm trockener Luft von 0° C und 760 mm Quecksilberdruck. 1 r bringt in 1 g Luft unter den gleichen äußeren Bedingungen 83,8 erg Energie zur Absorption. (Unter „absorbierter Energie" ist hierbei diejenige Energie verstanden, die durch ionisierende Teilchen umgesetzt wird.) Wenn der gesamte Körper während eines unbestimmten Zeitraumes Röntgen- oder Gammastrahlung ausgesetzt ist (mit einer Quantenenergie kleiner als 3 MeV), beträgt nach den neuesten Festsetzungen die maximal zulässige Dosis an der Oberfläche des Körpers 0,5 r pro Woche, oder in freier Luft gemessen, 0,3 r pro Woche. Diese Dosis ist somit als zulässige Höchststrahlenmenge für in Strahlenbetrieben beschäftigte Personen anzusehen. Zur Angabe solcher Höchststrahlenmengen ist die Einheit Milliröntgen (mr) (1 r = 1000 mr) gebräuchlich.

Gegenüber einer Behandlung mit Röntgen- und Radiumstrahlen ist bei Verwendung künstlich radioaktiver Substanzen zu beachten, daß wesentliche Unterschiede in der Art der Verabreichung bestehen. Im Gegensatz zu der allgemein üblichen Strahlenbehandlung mit Röntgen- und Radiumstrahlen, bei der die Strahlenquelle sich außerhalb des zu bestrahlenden Gewebes oder Organes befindet, werden die Radioisotope meist inkorporiert (in ähnlicher Weise wie bei der bisherigen „Radiumschwachtherapie").

[1] Die Einheit „Curie" war ursprünglich für die Uran-Radium-Zerfallsreihe eingeführt worden. Genaue Messungen hatten ergeben, daß 1 g Radium $3{,}7 \times 10^{10}$ Alphateilchen pro Sekunde aussendet. Genau so viele Radiumatome müssen in 1 Sekunde zerfallen. 1 Curie wurde deshalb definiert als diejenige Menge eines Zerfallsproduktes von Radium (z. B. der Radiumemanation), die mit 1 g der Muttersubstanz im radioaktiven Gleichgewicht steht, d. h. ebenfalls $3{,}7 \times 10^{10}$ Teilchen pro Sekunde aussendet. Diese Einheit wurde neuerdings für alle radioaktiven Stoffe, auch für radioaktive Isotope, übernommen, indem für 1 „Curie" die oben angegebene Definition angenommen wurde.

Je nach ihrer Ordnungszahl, d. h. ihren chemischen Eigenschaften, lagern sich die Radioisotope verschieden stark in den einzelnen Organen und Geweben ab. Sie werden auch verschieden schnell aus dem Organismus ausgeschieden, so daß jeder Isotopenart ein mehr oder weniger spezifischer Ablagerungsort sowie eine bestimmte Verweilzeit im Körper und dementsprechend eine besondere Wirkungsmöglichkeit zukommt. Diese Tatsache erschwert nicht nur die Dosierung und die Festlegung der Toleranzkonzentration, sondern hat an sich schon eine erhöhte Gefahr bei der Durchführung der Behandlungen im Gefolge.

Die Toleranzdosen für inkorporiertes Radium sind nach den Untersuchungen von Rajewsky und Mitarbeitern (2) in Deutschland sowie Evans in USA außerordentlich klein. Es genügt nach diesen Untersuchungen bereits 1 Millionstel Gramm Radium (1 µg) (auf lange Zeit erstreckt), um eine tödliche Vergiftung des Trägers herbeizuführen.

Die biolog. Wirksamkeit inkorporierter radioaktiver Isotope ist von folgenden Größen abhängig:

1. Den physikalischen Größen: a) der mittleren Lebensdauer (bzw. der Halbwertszeit; nach Ablauf der „Halbwertszeit" ist die Hälfte der ursprünglich vorhandenen Zahl von Atomen der Ausgangssubstanz zerfallen), b) der Art der ausgesandten Strahlung und c) der mittleren Energie dieser Strahlung.

2. Den physiologischen Größen: a) der Ablagerung und Ausscheidung des betreffenden radioaktiven Elementes, b) dem mit der Intensität der Strahlung und der Verweilzeit des radioaktiven Elementes verbundenen Zeitfaktor der biologischen Strahlenwirkung.

Im Gegensatz zu Radium und den anderen langlebigen Elementen der natürlich-radioaktiven Zerfallsreihen verlieren — abgesehen von der Bedeutung der unter 2. genannten physiologischen Faktoren — inkorporierte künstlich radioaktive Isotope entsprechend ihrem mehr oder weniger schnellen Zerfall allmählich ihre biologische Wirksamkeit. Allerdings werden, neben den kurzlebigen Isotopen (mit Halbwertszeiten von Stunden oder Tagen), auch Isotope verwendet, deren Halbwertszeit mehrere Monate und Jahre beträgt.

In allen Fällen der Verabreichung künstlich radioaktiver Isotope, bei denen die Toleranzdosis an den Ablagerungsstellen oder im gesamten Organismus überschritten wird, muß, wie bei Röntgenstrahlen und den Strahlen der natürlich radioaktiven Elemente, mit schweren Schädigungen des Patienten gerechnet werden.

Zur Erläuterung der Sachlage seien einige Beispiele aus der radiologischen Literatur angeführt.

Marinelli, Quimby und Hine (3) geben für einige wichtige radioaktive Isotope (^{32}P, ^{89}Sr, ^{45}Ca, ^{24}Na, ^{22}Na, ^{43}K, ^{130}J und ^{131}J) die Toleranzkonzentrationen in Mikrocuries für 1 Kilogramm (µC/kg) an, welche die heute in Amerika zulässige Höchststrahlenmenge in 24 Stunden (0,1 r) ergeben. Für Radiophosphor (^{32}P, Halbwertszeit 14,3 Tage), wie er heute schon vielfach auch in Deutschland verwendet wird, ergibt sich der Wert 2,4 µC/kg (unter der Annahme einer gleichmäßigen Verteilung im gesamten Körper und wenn keine Ausscheidung stattfände). Bei intravenöser Verabfolgung in unlöslicher Form ist bei Phosphor die Ablagerung in Leber und Milz sehr ausgeprägt. Unter Berücksichtigung dieser Tatsache errechnen Marinelli, Quimby und Hine für ^{32}P sogar eine totale Toleranzdosis von 4,6 µC für einen Menschen mit einem Durchschnittsgewicht von 70 kg. Um eine letale Gesamtkörperdosis von 1000 r zu erzeugen, wäre — in Gewichten ausgedrückt — eine Konzentration von nur $3{,}98 \times 10^{-12}$ Gramm Gewicht ^{32}P pro Gramm Körpergewicht notwendig, oder $0{,}28 \times 10^{-6}$ Gramm Gewicht ^{32}P für einen Menschen von 70 kg Körpergewicht, d. h. weniger als 1 Millionstel Gramm ^{32}P. Da nur 1,14% des menschlichen Körpergewichtes auf Phosphor entfällt, braucht im Durchschnitt nur eines von $2{,}85 \times 10^{9}$ Phosphoratomen durch ein radioaktives Atom ersetzt zu werden, um den geschilderten Effekt (insgesamt 1000 r pro Gesamtkörper) hervorzurufen. (Hierbei ist also angenommen, daß keine Ausscheidung stattfindet.)

Ähnlich wie bei Phosphor liegen die Verhältnisse auch bei den anderen in der Praxis bereits angewandten Radioisotopen. Bei Radiojod z. B. liefert eine Menge von 0,0083 µC pro Gramm Schilddrüsengewicht innerhalb von 24 Stunden die Dosis 0,1 r.

In diesem Zusammenhang sei auch auf eine Untersuchung von Gorbmann (4) verwiesen, der das radioaktive Isotop ^{131}J bei Fütterungsversuchen verwendete. Verabreicht wurden 3 bis 5 mC pro Kilogramm. Eine Untersuchung der Schilddrüsen ergab bereits nach zwei Tagen eine ödematöse Schwellung der Drüsenumgebung und leukozytäre Infiltration. Bei Dosen von 53mC/kg war die ganze Schilddrüse schon am 2. bis 3. Tage in eine amorphe, eosinophile Masse umgewandelt, die nur am Rande intakte Follikel aufwies. Nach 120 Tagen war auch bei den schwächsten Dosen (3 bis 4 m C/kg) die Parathyreoidea vollständig, die Thyreoidea zum größten Teil zerstört. Selbst die Scheidenzellen des Nervus recurrens waren geschädigt, soweit der Nerv der Schilddrüse anlag.

Diese wenigen Tatsachen mögen zeigen, daß selbst bei Indikatorversuchen beim Menschen in jedem einzelnen Falle die sorgfältigste Beachtung der zulässigen Dosis notwendig ist, wenn irreparable Strahlenschäden vermieden werden sollen. Daß aus diesem Sachverhalt Spätschädigungen bei Isotopen-Therapie möglich sind, ist ohne weitere Erläuterungen verständlich.

Der Umgang mit radioaktiven Isotopen erfordert eine Sorgfalt, wie sie sonst nur bei bakteriologischen Arbeiten üblich ist. Jede Unachtsamkeit muß vermieden werden, da z. B. bereits das Eindringen von Spuren in den Körper, sei es durch Einatmen, Schlucken oder in anderer Weise, zu schweren Schädigungen Anlaß geben kann. Beim Arbeiten mit gelösten radioaktiven Isotopen muß darauf geachtet werden, daß keine Spritzer auf die Haut der Hände oder ins Gesicht gelangen, da derartige Spritzer Hautschäden schwerster Art verursachen. Das wird verständlich, wenn man bedenkt, daß in solchen Fällen infolge des unmittelbaren Aufliegens des Strahlungsdepots auf der Haut die wirksame Dosis sehr groß ist.

Daß heute aus reiner Unkenntnis technische Fehler vorkommen, die zum Ausgangspunkt einer schweren Strahlenschädigung werden können, hat sich wiederholt erwiesen. Es ist daher in jedem Falle bei Anwendung radioaktiver Isotope erforderlich:

1. Eine volle Orientierung des Leiters der in Aussicht genommenen Untersuchungen bzw. Behandlungen in der Biophysik, Biochemie und Biologie der radioaktiven Isotope.

2. Eine entsprechende Ausbildung und Anweisung des technischen Personals; dieses muß unter allen Umständen auf die mit der Handhabung der radioaktiven Iostope verbundenen Gefahren hingewiesen werden.

Die Kommission für Dosierung, radiologische Einheiten und Strahlenschutz der Deutschen Röntgen-Gesellschaft i. A.: Rajewsky

Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Röntgen- und Radiumlaboratorium, weist nachdrücklich auf die Notwendigkeit der Befolgung der vorstehenden Ausführungen der Kommission für Dosierung, radiologische Einheiten und Strahlenschutz der Deutschen-Röntgen-Gesellschaft hin. gez.: Jaeger gez.: Fränz

Schrifttum

(1) Muth, H.: Künstliche Radioaktivität und ihre medizinischen Anwendungen, I. und II. Teil, Röntgenphotographie, II. Jahrg., 1948/49, 1, bzw. Röntgenphotographie, III. Jahrg., 1949/50, 23. — Muth, H. und Hug, O.: Schutzmaßnahmen bei Verwendung künstlich radioaktiver Isotope, Strahlentherapie im Druck. — Meyer-Schuetzmeister, L.: Die physikalischen Voraussetzungen für das Arbeiten mit künstlich-radioaktiven Substanzen. Naturwissenschaften 37 [1950]: 501. — (2) Rajewsky, B.: Untersuchungen zum Problem der Radiumvergiftung I, toxische Mengen des in den menschlichen Körper eingeführten Radiums. Strahlentherapie 56 [1936]: 703. — Janitzky, A., Krebs, A. und Rajewsky, B.: Untersuchungen zum Problem der Radiumvergiftung II, experimentelle Bestimmung der Radiumablagerungen im menschlichen Körper. Strahlentherapie 61 [1938]: 254. — Inouye, K., und Krebs, A.: Untersuchungen zum Problem der Radiumvergiftung III, über die Ansammlung langlebiger Folgeprodukte bei Radoneinführung in den Organismus. Strahlentherapie 61 [1938]: 269. — Krebs, A.: Untersuchungen zum Problem der Radiumvergiftung IV, der Gesamtradiumgehalt des menschlichen Organismus. Strahlentherapie 72 [1942]: 164. — Rajewsky, B., und Mitarbeiter: Naturforschung und Medizin in Deutschland 1939 bis 1946, Band 21, Biophysik Teil I. Dieterichsche Verlagsbuchhandlung Wiesbaden, 1948, S. 123, Abschnitt 3, Strahlenschädigungen. — Muth, H., und Roth, H.: Untersuchungen zum Problem der Radiumvergiftung V, Ergebnisse physikalischer Messungen an einem Fall von gewerblicher Radiumvergiftung mit tödlichem Ausgang. Strahlentherapie 80 [1949]: 271. — (3) Marinelli, L. D., Quimby, Edith H. und Hine, G. J.: Dosage determination with radioactive isotopes, II, practical consideration in therapy and protection, Amer. J. Roentgenol. 59 [1948]: 260. — In autorisierter Übersetzung durch Jaeger, R., in Strahlenther. 80 [1949]: 435 u. 81 [1950]: 587. — (4) Gorbmann, A.: Proc. Soc. exp. Biol. a. Med. 66 [1947]: 212.

REFERATE

A. Diagnostik

Vischer, W.: **„Veränderungen des Lungengewebes nach Bronchographien mit Joduron B."** (Schweiz. med. Wschr. **81** [1951], 3: 54.) (597)

Im Gegensatz zur Röntgenuntersuchung, die 3 bis 4 Stunden nach der Bronchographie mit Joduron B keine Kontrastmittelreste in den Lungen mehr erkennen läßt, zeigte die histologische Untersuchung von 6 Lungen (6, 15, 17, 23, 42 und 90 Tage nach Bronchographie mit Joduron B) in allen Fällen noch Reste der injizierten Substanz. Wie an Versuchen mit Ratten nachgewiesen werden konnte, verschwindet das eigentliche Kontrastmittel, das Joduron, sehr schnell, während das Vehikel, der Celluloseglykolsäureäther oder die Carboxymethylzellulose in der Lunge liegen bleibt und dort zu schweren Veränderungen, ähnlich wie beim Lipjodol, führt. Es kommt zu einer starken Riesenzellbildung, zur Anregung von Bindegewebsbildung und zur Ansammlung von Entzündungszellen. Besonders schwere Veränderungen entstehen, wenn das Kontrastmittel in die Pleurahöhle gelangt. Der Zelluloseglykolsäureäther wird demnach nicht resorbiert und nicht durch die Nieren oder die Leber ausgeschieden, sondern nur phagozytiert. Er kann mit weinsteinsaurem Thionin sehr leicht nachgewiesen werden. Diesen Untersuchungsergebnissen zufolge sind Bronchographien mit Joduron B nicht als unschädliche Eingriffe zu bezeichnen. *(Glenk)*

Brückner, H.: **„Die transkutane Bronchographie mittels einer verbesserten Injektionsnadel."** (Zbl. Chir. **75** [1950], 23: 1641.) (598)

Die transkutane Bronchographie mittels einer Spezialkanüle durch das Ligamentum conicum hat gegenüber der allgemein geübten epiglottischen die Vorteile, daß sie durch die Umgehung der oberen Luftwege den Patienten weniger belästigt, technisch einfacher ist, und daß geringere Mengen an Anästhetikum benötigt werden. Komplikationen wie Blutung, Hautemphysem, Knorpelnekrose sind kaum zu befürchten, zervikale Infektion ist, wie die Praxis zeigt, sehr selten, da die elastische Membran des Ligamentum conicum die Perforation bald verschließt. Die Spezialkanüle und die Technik des Einsetzens sowie die eigentliche Bronchographie werden genau beschrieben. *(Hovorka)*

Hornykiewytsch, Th. und Lorenz, W.: **„Über die Bedeutung, Möglichkeiten und Ergebnisse der zytologischen Lungenkrebsdiagnostik."** (Strahlenther. **83** [1950], 3: 441.) (599)

Am Strahleninstitut Marburg wurden bei 33 Pat. Lungenpunktionen durchgeführt ohne irgendwelche Zwischenfälle. Methodik: 1 oder 2 Tage vor der Punktion prophylaktisch blutstillende Mittel. Vor dem Eingriff Morphium/Atropin. Durchleuchtungskontrolle und Markierung der Einstichstelle mit einem Metallring. Für die Einstichstelle wird die geringste Entfernung des Tumors von der Brustwand gewählt. Lokale Anaesthesie der Brustwand und der Pleura mit 2%iger Novocainlösung. Zur Punktion werden mittelstarke Lumbalpunktionsnadeln mit Mandrin verwandt. Wegen der Gefahr eines Pneumothorax, einer Luftembolie und der Möglichkeit einer Verstopfung werden offene Punktionsnadeln abgelehnt. Die Punktion erfolgt unter Durchleuchtungskontrolle, wobei der Pat. nur ganz oberflächlich atmen soll. Die Nadel wird innerhalb des Metallringes eingestochen und bis zum Zentrum des Tumors vorgeschoben. Dann wird der Mandrin entfernt, eine Spritze aufgesetzt und die Nadel hin und her bewegt, um den Tumor etwas anzuschaben. Es wird vorsichtig aspiriert, bis einige Tropfen Blut in der Spritze erscheinen. Die Spritze darf erst nach Beendigung der Punktion abgesetzt werden, da sonst Pneumothoraxgefahr besteht. Das gewonnene Material wird sowohl in Form von histologischen Schnitten wie auch als Ausstrichpräparat verarbeitet. Zu diesem Zweck werden größere Gewebsstückchen mit 5—10%iger Formalinlösung fixiert und mit Haematoxilin/Eosin gefärbt. Die Ausstriche müssen sofort nach der Punktion (vor Eintritt der Gerinnung) angefertigt werden. Die Färbung erfolgt wie bei Blutausstrichen (Giemsa/Pappenheim). Spezialfärbungen sind überflüssig. Hilusnahe Tumoren werden in der Regel nicht punktiert. Hier kommt in erster Linie eine Bronchoskopie mit Probeexzision in Frage. Bleibt dieser Eingriff jedoch erfolglos und ist der Tumor eindeutig ventral oder sorsal vom Hilus lokalisiert (also außerhalb der großen Gefäße), so kann auch hier mit größter Vorsicht punktiert werden, und zwar mit Kanülen, wie sie für Subocccipitalpunktionen in Gebrauch sind. Eine Kontra-Indikation für Lungenpunktionen liegt vor bei Echinococcus, Dermoidzysten und zentral gelegenen Abszessen, die zu keiner Verschwartung der Pleura parietalis und visceralis geführt haben, weil hierbei die Gefahr einer Infektion des Pleuraraumes besteht. Das gleiche gilt für die Tuberkulose. Bei gutartigen Tumoren mit derber Konsistenz läßt sich oft kein Material gewinnen. *(Freeb)*

Hurst, Allan und Millner, Tovy: **„Segment Kollaps beim therapeutischen Pneumothorax."** (Radiology **55** [1950], 2: 228.) (513)

Unter Vorlegung von einschlägigen Röntgenogrammen wird der Mechanismus des Segment-Kollapses beim therapeutischen Pneumothorax bei

Lungentuberkulose beschrieben und die besondere Bedeutung des Segmentes und Subsegmentes beim Kollaps diskutiert. Der Röntgenbefund bei Segment-Kollaps weist, ebenso wie die Schwankungen bei solchen Fällen, auf Bronchus-Verlegung besonders der von dem ätiologischen Faktor nicht befallenen feineren Äste hin. 14 Röntgenaufnahmen. *(Haenisch)*

Mödder, H. und Schmitt, Th.: **„Eine neuerliche Erweiterung der Aluminose."** (Dtsch. med. Wschr. **76** [1951], 3: 84.) (600)

Wie aus der Literatur bekannt ist, konnten Gärtner und van Marwyck auf Grund ihrer röntgen-spektroskopischen Untersuchungen nachweisen, daß die unter dem Namen „Aluminiumstaublunge" bekannte Lungenerkrankung auf die Einatmung des beim Schmelzprozeß auftretenden Silimanitstaubes zurückzuführen ist. Nach Ansicht von Schwellnus können Aluminiumschäden der Lunge aber außerdem noch durch Aluminiumverbindungen entstehen, die beim Elektroschmelzprozeß auftreten. Bei der Untersuchung von 97 Arbeitern eines Aluminiumschmelzwerkes konnten die Verff. bei mehreren jahrelang in der sogenannten Umschmelze beschäftigten Arbeitern ähnliche Lungenveränderungen wie die von Schwellnus beschriebenen feststellen. Dabei zeigte sich, daß die Röntgenbefunde der leichten und mittelschweren Erkrankungen sich von denen anderer Staublungenerkrankungen nicht unterscheiden. Die am weitesten fortgeschrittenen Fälle dagegen zeigten ausgeprägte Fibrosen, wie man sie auch bei der Asbestose sieht, jedoch findet man bei ihr nicht das Emphysem in den unteren Abschnitten. Im Gegensatz zum klassischen Bild der Silikose fehlen bei der Aluminose die dort üblichen harten Fleckchen, Kalkeinlagerungen und ausgesprochene Schwielenbildungen. Auch eine Verbindung mit Tuberkulose ähnlich der Silikotuberkulose wurde beobachtet. Ein Fall wird beschrieben, bei welchem das Röntgenbild eine diffuse, gleichmäßige, kleinfleckige Tüpfelung der Ober- und Mittelfelder ohne nennenswerte Hilusbeteiligung zeigte. Diese Veränderungen wurden bisher bei Aluminiumschädigungen der Lunge noch nicht beschrieben. *(Glenk)*

Felson, Benjamin: **„Die röntgenologischen Zeichen einer diffusen miliaren granulomatosen Pneumonitis unbekannter Ätiologie."** (Amer. J. Roentgenol. **64** [1950], 5: 740.) (592)

Bei 12 Arbeitern, die mit Aufräumungsarbeiten in einem Wasserturm beschäftigt waren, wurde eine akute fieberhafte Erkrankung der Lungen beobachtet. Röntgenologisch fand man disseminierte miliare Knotenbildungen in den Lungen. Die Erreger dieser Infektion blieben unbekannt. Die Angehörigen zu Haus blieben gesund. Klinisch trat bald Besserung ein und die Herdbildungen gingen zurück, nur bei 4 Arbeitern waren Fleckschatten noch nach 14 bis 18 Monaten röntgenologisch nachweisbar. An Hand der Literaturübersicht wird auf drei ähnlich verlaufene Epidemien aufmerksam gemacht, bei denen es ebenfalls nicht gelang, den infektiösen Erreger zu eruieren. *(Lindemann)*

Meldolesi, G.: **„Über das Q-Fieber."** (Wien. klin. Wschr. **63** [1951], 1: 5.) (601)

Nach Eingehen auf die Ätiologie, Pathogenese sowie das epidemische und endemische Auftreten des Q-Fiebers schildert der Verf. die klinischen Symptome und die verschiedenen Erscheinungsformen der Erkrankung. Das Lungeninfiltrat fehlt bei den epidemischen Kranken nie, dagegen aber bei einigen endemischen, schleichend verlaufenden Fällen, z. B. der brucelloseartigen und der neuraxitischen Form. Es kann, unabhängig von seiner Größe, für die üblichen, physikalischen Untersuchungsmethoden unzugänglich und nur röntgenologisch feststellbar sein. Beim subakuten Lungeninfiltrat werden drei Formen unterschieden: 1. ein peribronchitischer Typ, 2. ein alveolärer Typ, 3. ein Hilustyp. Der alveoläre Typ macht anfangs differentialdiagnostische Schwierigkeiten gegenüber tuberkulösen Lungeninfiltraten. Das röntgenologische Bild der Hilusform des Q-Fieberinfiltrates ähnelt sehr dem Röntgenbefund einer Geschwulst oder einer infiltrierenden Tuberkulose. Die serologischen und mikrobiologischen Befunde sowie die Therapie werden besprochen. Abschließend wird darauf hingewiesen, daß die Diagnose des Q-Fiebers erst aus der vorsichtigen Bewertung aller klinischen, röntgenologischen, epidemiologischen, serologischen und mikrobiologischen Befunde sich ergibt. *(Glenk)*

Silverman, Frederic N.: **„Intrapulmonale Verkalkungen, Tuberkulose? Histoplasmose?"** (Amer. J. Roentgenol. **64** [1950], 5: 747.) (587)

Der für Menschen pathogene Keim Histoplasma capsulatum ist ein Pilz, der im Gewebe hefeähnliche Kulturen bildet und auch in einer filamentösen Form auftreten kann. Experimentell lassen sich beide Formen züchten. In einer ausführlichen historischen und epidemonologischen Übersicht wird das Krankheitsbild erörtert. Die Infektion wird beim Menschen nur selten beobachtet und kann zum Tode führen, viel häufiger aber verläuft die Erkrankung klinisch asymptomatisch. Obwohl durch den Histoplasminhauttest auch andere Pilzerreger erfaßt werden können, besteht eine große Wahrscheinlichkeit für eine Infektion mit Histoplasma capsulatum, wenn die betroffenen Individuen in gefährdeten Gegenden wohnen und entsprechende Lungenveränderungen nachzuweisen sind. Röntgenologisch findet man intrapulmonal gelegene disseminierte Verkalkungen, die sowohl in ihrer Lokalisation als auch in ihrer Anordnung tuberkulösen Verkalkungen gleichen. Verf. führt vier Fälle mit röntgenologischen Verlaufsbeobachtungen an, in denen wahrscheinlich eine solche Pilzaffektion der Lungen vorgelegen hat. *(Lindemann)*

Felson, Benjamin und Felson, Henry: **„Lokalisierung intrathoracaler Laesionen mittels des dorso-ventralen Röntgenogrammes."** (Radiology **55** [1950], 3: 363.) (581)

Es wird eine Methode beschrieben, mit welcher intrathoracale Schäden auf dem postero-anteriorem Bruströntgenogramm lokalisiert werden können. Sie

beruht auf folgender Annahme: Eine intrathoracale Laesion, welche anatomisch an Herz oder Aortenrand angrenzt, bringt diese Grenzkontur zum Verschwinden, eine Laesion dagegen, welche nicht an Herz- oder Aortenrand angrenzt, wird diese Grenze nicht verschleiern. Auf Grund experimenteller Versuche kommen die Autoren zu folgenden Schlüssen: Ein Schatten, welcher den Herzrand ganz oder teilweise zum Verschwinden bringt, liegt vor dem Herzen, und zwar im Mittellappen, in der Lingula, im vorderen Mediastinum, im unteren Bereich der großen Interlobarspalte oder vorderen Anteil der Pleurahöhle. Eine Verdichtung indessen, welche die Herzgrenze überschreitet, sie aber nicht zum Verschwinden bringt, liegt dorsal, und zwar entweder im Unterlappen, im unteren Mediastinum oder im dorsalen Bereich der Pleurahöhle. Folgende Bedingungen müssen erfüllt sein: Das pathologische Gebiet muß ausreichend durchstrahlt sein. Bei Unterbelichtung kann die Herzgefäßgrenze fälschlich ausgelöscht erscheinen. Die Herzgefäßgrenze muß frei von der Wirbelsäule in den Thoraxraum reichen, sonst kann dieses „Schattenzeichen" nicht angewandt werden. Das pathologische Gebiet muß vollkommen gasfrei sein; die Methode ist bei gashaltigen Hohlräumen nicht brauchbar. Das Verfahren ist in 84 Fällen angewandt worden und fast stets ist eine genaue Lokalisation erzielt worden.

24 besonders gute Röntgenogramme. *(Haenisch)*

Schneider, Louis: **„Ungewöhnliche Bronchialzeichnung im Oberlappen, ausgesprochene Lungentuberkulose vortäuschend."** (Radiology **55** [1950], 3: 390.) (602)

Infolge der Zunahme von routinemäßigen Lungenuntersuchungen werden viele bisher nicht beobachtete bronchopulmonale Verschattungen bei anscheinend gesunden Individuen entdeckt.

Ungewöhnliche Bronchialerkrankung oder bronchiale Anomalie im Oberlappen kann im Röntgenbefund Verschattungen verursachen, welche ausgesprochene Lungentuberkulose vortäuschen. Die Kriterien, derartige abnorme Befunde im Oberlappen richtig zu diagnostizieren, werden erörtert.

Diese ungewöhnlichen Befunde in den Bronchien weisen in den dem zufälligen Nachweis folgenden Jahren beim ausgereiften Menschen nur außerordentlich geringe röntgenographische Veränderungen auf.

In der Regel verursachen sie nur geringe oder gar keine Unzulänglichkeiten. *(Haenisch)*

Lutz, P.: **„Zum Röntgenbild der Mediastinalphlegmone."** (Med. Klin. **46** [1951], 2: 50.) (603)

Der Azygosschatten, der im Mediastinum an der oberen Begrenzung des Aufhellungsbandes des rechten Hauptbronchus zu finden ist und dadurch zustande kommt, daß die Vena azygos in ihrem bogenförmigen Verlauf über dem rechten Stammbronchus bei sagittalem Strahlengang orthograd getroffen wird und so durch stärkere Strahlenintensität im Mediastinum sichtbar wird, erfährt bei Kreislaufdekompensation mit gestauten Venen eine Vergrößerung. Die Vena azygos folgt einfach der Querdehnung des Cavabandes, die vor allem die Verbreiterung des Mittelfeldes bedingt. Der Verf. glaubt, daß der Vergrößerung des Azygosschattens zur Erkennung einer eitrigen diffusen Mediastinitis mit Pericarderguß Bedeutung zukommt. Dabei ist der Azygosschatten nicht vergrößert. Er fehlt, wenn die Schattentiefe eine Differenzierung nicht zuläßt, z. B. bei Lymphknotentumoren, Aortenaneurysma u. a. Er fehlt auch beim Lobus venae azygos.

(Howorka)

Capurro, F. Garcia und Bellini, M. Arias: **„Pseudo-Zystenschatten im Bereich der rechten Lungenbasis veranlaßt durch Zwerchfellnetzhernie."** (Radiology 55 [1950], 3: 410.) (604)

Unter den Zwerchfellhernien sind diejenigen durch das foramen Morgagni am wenigsten häufig. In diese Gruppe gehören die Netzbrüche, von denen vier Fälle abgebildet werden. Röntgenologisch können diese Hernien mit Zysten oder anderen pathologischen Prozessen im Bereich der rechten Lunge oder auch mit Leberzysten verwechselt werden. Um derartige Fehldeutungen des Röntgenbefundes zu vermeiden, müssen folgende charakteristische Merkmale beachtet werden:

a) Ein dichter halbkreisförmiger Schatten, der mit dem Zwerchfell in Kontakt ist und die Kontur desselben unterbricht, so daß zwei Bogen mit einem stumpfen Winkel zusammenstoßen.

b) Unbeweglichkeit des Zwerchfells mit eventueller paradoxer Bewegung dieses Schattens.

c) Verlagerung des Duodenums in das rechte obere Abdomen und Anlagerung des Colon dicht an den pathologischen Schatten.

Ein diagnostisches Pneumoperitoneum ermöglicht eine sichere Diagnose.

12 Röntgenogramme. *(Haenisch)*

Decker, Fred H. und Fash, James C.: **„Congenitaler Zwerchfelldefekt."** (Radiology **55** [1950], 3: 419.) (605)

Die Autoren geben eine kurze Übersicht über Embryologie, Einteilung, Ätiologie, Diagnose und Behandlung angeborener Zwerchfelldefekte. Es wird dann über einen Fall bei einem neugeborenen Kinde unter Vorlage der autoptischen Befunde berichtet und über die Physiologie und Mechanik von Darm und Lunge unter diesen Bedingungen diskutiert. Die Wichtigkeit einer frühzeitigen und fehlerlosen Diagnose mit besonderen Hinweisen auf die röntgenologischen Befunde wird hervorgehoben.

(Haenisch)

Koß, H., Vieten, H. und Willmann, K.-H.: **„Morphologie, Diagnose und Therapie der Zwerchfellbrüche."** (Langenbecks Arch. u. Dtsch. Z. Chir., Bd. **266** [1950], 467.) (606)

Bei den Hernien handelt es sich um echte Brüche im Gegensatz zu den Prolapsen. Man unterscheidet zwischen entwicklungsgeschichtlich bedingten und

traumatisch entstandenen Zwerchfellbrüchen. Beide sind linksseitig häufiger als rechts. Sie können ihren Weg durchs Zwerchfell nehmen: 1. durch die Gefäß- und Nervenlücken, 2. durch die physiologischen Öffnungen und 3. durch die Muskellücken. Es gibt aber auch Zwerchfellhernien, die keinem vorgebildeten Wege folgen. Die häufigsten Brüche sind die durch den Hiatus oesophageus. Sie werden nach Åkerlund eingeteilt in: 1. Hiatusbrüche mit konnatal verkürztem Ösophagus, 2. paraösophageale Hiatushernien mit normal langem Ösophagus, der unterhalb des Zwerchfells in den Magen mündet, während der Bruchsack dem Ösophagus angelagert ist und in die Brusthöhle reicht und 3. Hiatusbrüche mit normal langem Ösophagus, der aber doch mit seinem distalen Ende im Bruchsack liegt. Bei den Zwerchfellbrüchen können alle Bauchorgane Bruchinhalt sein. Am häufigsten sind es aber Abschnitte des Magen-Darmkanals. Die Mannigfaltigkeit der klinischen Symptome wird beschrieben. Sie erschweren die Diagnose sehr, die oft nur durch die Röntgenuntersuchung gestellt werden kann. Ist die Diagnose, insbesondere auch die Differentialdiagnose gegenüber einer Relaxatio diaphragmatica nicht sicher zu klären, so kommt noch eine Untersuchung mit Kontrastmittel in Frage oder die Anlegung eines Pneumoperitoneums. Einige mögliche Fehldiagnosen werden erörtert. Zum Schluß wird auf die Therapie eingegangen, die nur in einer Wiederherstellung normaler Verhältnisse durch eine Operation besteht. Die Operationsmethoden werden besprochen. *(Glenk)*

Dorfman, Milton: **„Carcinom bei Hernia diaphragmatica des Magens."** (Radiology **55** [1950], 2: 254.) (515)

In der Literatur finden sich nur 35 Fälle von Carcinom bei Zwerchfellhernie des Magens, die aber zumeist nur ungenügend beschrieben sind, so daß ein klinisches Symptombild sich nicht aufstellen läßt. Es wird über einen 63 Jahre alten Mann berichtet, bei dem die Diagnose röntgenologisch gestellt wurde. Der Patient überlebte die Operation nur vier Tage, eine Sektion wurde verweigert. Das Resektionspräparat hatte histologisch primäres Carcinom des Magens mit Übergreifen auf den Oesophagus ergeben. *(Haenisch)*

Allen, Robert P.: **„Cardio-Oesophageale Erschlaffung. Bericht über drei Fälle."** (Radiology **55** [1950], 2: 214.) (517)

Das Syndrom der Erschlaffung des cardio-oesophagealen Mechanismus ist 1947 von Neuhauser und Berenberg (Radiology 48: 480—483, Mai 47) beschrieben worden. Im vergangenen halben Jahr hat die Beobachtung von zwei neuen Fällen kindlichen Erbrechens infolge Erschlaffung der Cardia die Annahme bestärkt, daß viele ungeklärte Fälle kindlichen Erbrechens durch geeignete Röntgenuntersuchung aufgeklärt und erfolgreich behandelt werden können. Die Behandlung besteht darin, daß das Kind in halbaufrechter Stellung gehalten wird. Ob die Verabreichung von Atropingaben, wie in einem Falle angewandt, von praktischem Wert sein wird, muß sich bei weiteren Versuchen erst bestätigen. Bei Fehlen von Luft im kindlichen Darm muß an cardio-oesophageale Erschlaffung gedacht werden.

5 Röntgenogramme. *(Haenisch)*

Feldman, Maurice: **„Perforation bei peptischem Geschwür. Röntgenologische Betrachtung der verschiedenen Formen und ungewöhnlichen Typen der Perforation."** (Radiology **55** [1950], 2: 217.)

Der Autor teilt die Perforationen beim peptischen Geschwür in fünf Gruppen: 1. Durchbruch in die große Peritonealhöhle, 2. in die kleine Peritonealhöhle, 3. retroperitoneal, 4. in lokalisierte umschlossene Perforationen und 5. Perforation in andere Nachbarorgane. Die röntgenologischen Beobachtungen bei den verschiedenen Formen werden besprochen unter besonderer Berücksichtigung der bislang unzureichend beschriebenen abgeschirmten Perforationen.

Die häufigste Form ist der Durchbruch in die große Peritonealhöhle. Perforation in das omentum minus hat wenig Beachtung gefunden, es wird angenommen, daß dieser Befund häufig übersehen wird. Retroperitoneale Perforationen sind ungewöhnlich, kommen aber gelegentlich vor, wenn die hintere Wand des distalen Duodenalanteils in Frage kommt. Besondere Aufmerksamkeit lenkt der Autor auf die lokalisierten umschlossenen Perforationstypen und auf einen „internen" Typus, über den bisher nicht berichtet wurde. Diese nadelfeinen Perforationen stellen eine nicht ungewöhnliche Komplikation bei rezidivierender duodenaler Geschwürsbildung dar. Röntgenologisch findet sich dabei eine kleine luftgefüllte Tasche unterhalb der Leber oder im Bereich des Duodenum, welche am besten bei gezielter Aufnahme mit Kompression bei stehendem Patienten zur Darstellung kommt. Die Untersuchung muß aber rechtzeitig vorgenommen werden, bevor die Luft resorbiert ist. *(Haenisch)*

Schindler, R.: **„Magenkrebsprobleme in den Vereinigten Staaten."** (Dtsch. med. Wschr. **76** [1951], 1: 1.) (607)

Wie in Europa ist auch in Amerika der Magenkrebs die häufigste aller bösartigen Erkrankungen. Die Behandlungsergebnisse sind ebenfalls nicht gut. Die durchschnittliche 3-Jahresheilung nach chirurgischer Behandlung beträgt 3,2%, die 5-Jahresheilungen nur 1,9% (unter Berücksichtigung aller veröffentlichten Statistiken). Borrmann beschrieb die makroskopischen Formen der Magencarcinome sehr gut und teilte sie danach in vier verschiedene Typen ein. Die beiden ersten Typen: 1. der polypoide Tumor und 2. das schüsselförmige, scharf begrenzte Geschwür, werden als scharf begrenzte Formen bezeichnet und können durch chirurgische Eingriffe geheilt werden. Die infiltrierenden Formen: 3. das carcinomatöse, nur teilweise begrenzte Geschwür und 4. der infiltrierend wachsende Magenkrebs, sind in der großen Mehrzahl durch die partielle Magenresektion nicht

heilbar. Als Ergänzung zur klinischen Beobachtung und zur Röntgenuntersuchung wird zur Diagnosenstellung noch die Gastroskopie herangezogen. *(Glenk)*

Reitter, H.: **„Die multiplen Geschwüre des Magens und des Duodenums."** (Med. Mschr. **4** [1950], 12: 901.) (608)

Einleitend wird eine die Funktion und Entwicklung gleichermaßen berücksichtigende Dreiteilung des Magens angegeben. Die Ulcuskrankheit äußert sich entweder, und dies am häufigsten, in einer einzelnen, solitären Geschwürsbildung oder in multiplen Ulcerationen. Letztere teilen sich wieder in primär multiple (mit und ohne Gastritis; d. h. gleichzeitig auftretende und sekundär multiple (d. h. zeitlich aufeinanderfolgende) Ulcerationen. Am eigenen Beobachtungsmaterial von 325 Resektionsmägen wurden 48mal (14,8%) multiple Ulcerationen bzw. Ulcera und Narben gefunden. Bei den sekundär multiplen Ulcerationen unterscheidet der Verf. den ascendierenden und den descendierenden Typ. Zum Schluß werden der Typeneinteilung entsprechende therapeutische Ratschläge gegeben. *(Glenk)*

Ruckensteiner, E.: **„Über die Ursachen des Zenkerschen Grenzdivertikels."** (Dtsch. med. Wschr. **76** [1951], 5: 136.) (609)

Den bisher bekannt gewordenen Entstehungstheorien des Zenkerschen Divertikels wird ausführlich die eigene gegenübergestellt. Danach entwickelt sich das Grenzdivertikel aus kleinsten Anfängen in Form eines Schleimhautbruchs an einer auf funktioneller Basis entstehenden Muskellücke in der rückwärtigen Mittellinie des Schlundkopfschnürers. Durch Pulsion und den allmählich gewichtig werdenden Zug retinierter Speisen kann die Schleimhauthernie erweitert und ihre Schwelle nach abwärts gedrängt werden, die den Schwellenmuskel zum ernsten Schluckhindernis werden läßt. Dann kommt es zur Funktionsstörung, zur muskulären Inkoordination, die allein durch die Trennung der beiden Cricopharyngeusteile ausgelöst, Beschwerden nach sich zieht. Hiermit beginnt das klinische Bild des Divertikels. Der Weg wird aufgezeigt, der durch eine einfache, die ursprünglichen Verhältnisse wiederherstellende Operation die Störung des muskulären Zusammenspiels behebt und somit ein Rezidiv verhindert. *(Hovorka)*

Frik, W.: **„Zur röntgenologischen Beurteilung der sogenannten Gastritis."** (Dtsch. med. Wschr. **76** [1951], 4: 108.) (610)

Bei der Magenuntersuchung wird eine kombinierte morphologische und funktionelle Röntgendiagnostik gefordert. Diese ist vor allem von großer praktischer Bedeutung, wenn kein Ulcus vorhanden ist. Aber auch bei einem Ulcus sind funktionelle Veränderungen für die interne Behandlung wichtig. Die Definition der „Gastritis" ist uneinheitlich und schwierig. Da eine sogenannte Gastritis röntgenologisch nur in ganz wenigen Fällen nachgewiesen werden kann, wird an den überweisenden Arzt die Aufforderung gerichtet, statt nach einer Gastritis nach funktionellen und morpholischen Einzelsymptomen zu fragen. *(Glenk)*

Köhler, V. und Penew, L.: **„Über die Lokalisation des Ulcus-Rezidivs am Magen."** (Med. Mschr. **5** [1951], 1: 21.) (611)

Bei der Durchsicht von Röntgenbefunden am Magen, die in den Jahren von 1939—1946 in der Medizinischen Klinik in Würzburg erhoben wurden, ergab sich, daß Rezidive des Magengeschwüres in über 80% der Fälle an der Stelle des ersten Ulcus auftraten. Diese Tatsache spricht für die Disposition eines individuell bestimmten Organgebietes. Von vielen Autoren wird eine Schwäche der Vitalität der Mucosa als unmittelbare Ursache der Ulcuskrankheit angenommen. Vermutlich wird durch einen abnormen lokalen Zellstoffwechsel die Widerstandskraft der Schleimhaut in diesem Bezirk beeinträchtigt. *(Glenk)*

Kutting, J.: **„Die Bedeutung der Röntgenuntersuchung des akuten Bauches."** (Med. Mschr. **5** [1951], 1: 29.) (612)

An Hand eigener Erfahrungen und Ergebnissen aus der Literatur wird berichtet, wie wichtig es ist, die Röntgenuntersuchung des Abdomens und des Thorax bei differentialdiagnostisch schwierigen, akuten Erkrankungen des Bauchraumes in das klinische Gesamtbild einzubeziehen. Beim röntgenologischen Nachweis von Luft in der freien Bauchhöhle (im Stehen Luftsichel unter einem oder beiden Zwerchfellen) kommt weitaus in der Mehrzahl der Fälle die Perforation eines Magen- oder Duodenalulcus in Frage. Differentialdiagnostisch muß man aber auch noch denken an: perforiertes Magencarcinom, Perforationen (auf entzündlicher oder traumatischer Grundlage) an Dünn- oder Dickdarm, perforierte Appendicitis, perforiertes Dickdarmdivertikel, Luftaustritt bei der Pneumatosis cystoides intestini. Berücksichtigt werden müssen außerdem: Restluft nach operativen Eingriffen, tubare Insufflation, fehlerhafte Pneumothoraxanlage und Durchtritt von Luft durch den Hiatus diaphragmaticus bei vorhandenem Pneumothorax. Bei schwerkranken Patienten führen auch Aufnahmen in linker Seitenlage zum Ziel. Das Nichtvorhandensein einer Luftansammlung im Abdomen spricht nicht gegen eine Ulcusperforation. In solchen Fällen ist eine Thoraxuntersuchung unerläßlich, da eine verminderte Zwerchfellbeweglichkeit oder das Vorhandensein von plattenförmigen Atelektasen Hinweise geben können. Auch eine zentrale oder basale Pneumonie, eine basale Pleuritis oder ein Spontanpneumothorax können primär Oberbauchbeschwerden hervorrufen und zu Verwechslungen mit einer Perforation führen. *(Glenk)*

Ende, Norman, Daron, Paul B., Richardson, Lyman K., Raider, Louis und Ziskind, Joseph: **„Plasma-Zell-Tumoren des Magens. Bericht über einen Fall."** (Radiology **55** [1950], 2: 207.) (508)

Plasma-Zell-Tumoren im Magen sind außerordentlich selten. In der Literatur fand Hellweg (1943) in

den letzten 37 Jahren nur 127 Fälle extramedullärer Plasmozytome, davon nur fünf im Magen-Darmkanal und einen einzigen im Magen. Seitdem haben die Autoren in der Literatur noch zwei Fälle solcher Tumoren im Magen gefunden und jetzt einen eigenen beobachtet bei einem 63 Jahre alten Neger, so daß also im ganzen drei Fälle von Plasmozytomen im Magen in der Literatur bekannt sind. In dem mitgeteilten Fall fand sich keinerlei Anhalt für Knochenbeteiligung noch anderweitige Laboratoriumsbefunde, die bei multiplen Myelomen nachzuweisen sind, am Schluß einer Beobachtung über 8 Monate. Es war eine subtotale Resektion des Magens mit anschließender Strahlenbehandlung vorgenommen worden, und zur Zeit bestand noch kein Anhalt für Tumor.

4 Röntgenogramme, 2 Abbildungen des Resektionspräparates und 4 mikroskopische Bilder.

(Haenisch)

Moyer, Carl A. und Clayton, S. L.: **„Der derzeitige Stand der chirurgischen Behandlung von Magentumoren.“** (Radiology **55** [1950], 2: 184.) (509)

Rückblick über die Entwicklung der Magenchirurgie beim Carcinom. Die Ansicht von Welch, nach welcher eine ganz speziell ausgebildete Gruppe von Chirurgen erforderlich ist, um das Magencarcinom so gut wie irgend möglich zu behandeln, trifft heute noch genau so zu wie damals im Jahre 1884. Die Autoren stellen folgende Forderungen auf: 1. Niemand sollte wegen einer Anaemie behandelt werden, bevor nicht die Ursache derselben absolut festgestellt ist. Die „Dollar-Laboratoriums-Untersuchung“ auf occultes Blut ist für den Patienten viel wichtiger als die „50-Dollar-Consultation“ beim Haematologen. 2. Überzeugende psychosomatische Einstellung kann die Erkennung eines internen Neoplasma so lange verzögern, bis es zu groß geworden ist, um auf „psychische Einflüsse zu reagieren“ oder zu groß, um exstirpiert werden zu können. 3. Die ärztliche Behandlung eines geschwürigen Prozesses am Magen sollte unter dem Bewußtsein unternommen werden, daß wenigstens 12% der symptomatisch typischen peptischen Magengeschwüre in Wirklichkeit krebsige Geschwüre sind, und daß die meisten krebsigen Geschwüre symptomatisch ansprechen, daß eine gewisse Zahl auch an Größe abnimmt und viele tatsächlich vorübergehend ausheilen bei interner Behandlung. Welch und Allen halten das Magengeschwür für ein „chirurgisches Leiden“ wegen seiner häufigen Verwechslung mit Carcinom. Welch fordert sofortigen chirurgischen Eingriff bei kurzem Bestehen des Geschwürs bei Patienten über 50, bei Sitz an der großen Curvatur oder praepylorisch, bei Ausdehnung über 2,5 cm, bei Achlorhydrie, oder aber wenn es chronisch ist, an der kleinen Curvatur. 4. Individuen mit perniciöser Anaemie sind wesentlich mehr gefährdet, so daß bei ihnen Untersuchung auf occultes Blut im Stuhl regelmäßig und Röntgenuntersuchung des oberen Gastrointestinaltractus häufig vorzunehmen sind. 5. Magenpolypen sind als bösartig oder verdächtig anzusehen, bis das Gegenteil erwiesen ist. Gutartige Polypen im Magen sind sehr selten.

(Haenisch)

Hodges, Fred Jenner: **„Röntgenologische Standardmethoden im Gebrauch bei der Fahndung nach Magengeschwülsten.“** (Radiology **55** [1950], 2: 170.) (502)

Gegen Ende der zehner und Anfang der zwanziger Jahre war die Frage, ob Durchleuchtung oder Aufnahme sehr umstritten, die Schule Carmans kämpfte für die Durchleuchtung, L. G. Cole für die Entwicklung der Film-Methoden. Auch heute noch fanden sich begeisterte Verteidiger sowohl der einen wie der anderen Methode für die Untersuchung des Magen-Darmkanals auf der letzten Jahresversammlung der Radiolog. Soc. of N. America. Die große Mehrzahl der Untersucher hat sich aber doch für die Anwendung beider Methoden entschieden, in der Überzeugung, daß einmal die eine, das andere Mal die andere Methode zum Ziel führt. Beide Methoden sind im Laufe der Zeit immer weiter verbessert worden. Während vom Ophthalmologen die Vorlage einer Farbphotographie der Retina als Beweis kaum verlangt wird, wie auch der Arzt, der über den Befund bei einer Cystoskopie, einer Bronchoskopie, einer Gastroskopie berichtet, sich in keiner Weise verpflichtet fühlt, einen konkreten, sichtbaren Beweis seiner Feststellungen vorzulegen, haben die Röntgenologen all die Jahre hindurch ihre Magenbefunde freiwillig durch Filme belegt, was sich aber als Vorteil herausgestellt hat, weil es immer zu größerer Sorgfalt bei der Durchleuchtung angespornt und die Aufnahmetechnik verbessert hat. Die röntgenologischen Standard-Methoden bei der Untersuchung auf Magenca. sind zwar zahlreich und mannigfaltig, beruhen aber letzten Endes auf dem einfachen Prinzip, einen unnatürlichen Kontrast zwischen Wandung und Lumen des Magens zu erzeugen, welcher leicht durch ein projeziertes Röntgenstrahlenbündel entdeckt und aufgeklärt werden kann. Mittels dieses einfachen Verfahrens können Abweichungen vom erwarteten Status in einem überraschend hohen Prozentsatz von Patienten erkannt werden, wenn ein primäres Neoplasma vorliegt. Verfeinerungen der Methoden sind immer zu begrüßen und werden ständig vorgelegt. Es scheint aber wenig wahrscheinlich, daß irgend eine Entwicklung in der nahen Zukunft den Röntgenologen von seiner mühsamen, aber gleichzeitig erfreulichen Tätigkeit bei der Untersuchung des oberen Magen-Darmtraktes entlasten wird.

(Haenisch)

Gianturco, Cesare: **„Magenuntersuchung mittels Oel Kontrast.“** (Radiology **55** [1950], 2: 174.)

Doppelkontrastuntersuchung mit Luft hat sich für das Colon eingeführt, nicht aber für den Magen. Durch Zufall entdeckte G. den Vorteil einer Doppelkontrastmethode der Magenschleimhaut durch den sog. „Oel Kontrast“. Dieser beruht auf der Verabreichung von 85 g Barium, gefolgt von 85 g Mineralöl. Dieses Verfahren ist besonders vorteilhaft in den Magen-

abschnitten, die der Palpation und Kompressionstechnik nicht zugängig sind, also den oberen Teilen des Corpus und dem Fundus. 10 Röntgenogramme zeigen die Befunde in verschiedenen Körperlagen, sowie Polypen, Ulcera, linitis plastica, grobe Schleimhautfalten und atrophische Gastritis. *(Haenisch)*

Brown, Charles L.: **„Die Rolle des Internisten bei der Entdeckung und Frühdiagnose des Magencarcinoms."** (Radiology **55** [1950], 2: 165.) (504)

Das Magencarcinom ist verantwortlich für den Tod von etwa 30 000 Personen jährlich in den USA. (Bockus), d. h. 2 bis 4% aller Erwachsenen sterben an Magenca., das sind etwa 20% aller Todesfälle durch Krebs in den Staaten. Der Autor beschäftigt sich in der Abhandlung mit der Frage der Verbesserung der Frühdiagnose. Die Patienten müssen frühzeitig ärztlichen Rat aufsuchen, der Arzt muß geschult sein, die evtl. Möglichkeit einer bösartigen Geschwulst zu erkennen und geeignete diagnostischen Maßnahmen zu veranlassen. Die oft lange währende Symptomlosigkeit oder der harmlose Charakter der Symptome sind die Ursachen für obige Mängel. Des weiteren wird eingegangen auf eine sorgfältige Anamnese und Krankengeschichte, auf Untersuchung des Magensaftes, auf die Röntgenuntersuchung, die Gastroskopie und den Zellbefund. Wenn ein Patient im Alter von über 35 Jahren zum ersten Male über Magensymptome klagt, die nicht leicht anderweitig zu erklären sind oder nicht auf geeignete Behandlung ansprechen, dann soll der Internist stets an Magencarcinom denken. In jedem solchen Falle soll eine Magensaftuntersuchung und eine Röntgenuntersuchung veranlaßt werden. Gastroskopie und Untersuchung des Zellbefundes sind, da ihre Anwendung doch ziemlich limitiert ist, nur als Unterstützung anzusehen. Nur durch die Frühdiagnose kann die Heilungsrate verbessert und die Überlebenszeit verlängert werden. *(Haenisch)*

Stovall, W. D.: **„Histologische Charakteristika und Wachstumseigenart primärer Magen-Tumoren."** (Radiology **55** [1950], 2: 178.) (506)

Das Ursprungsgewebe bestimmt das mikroskopische Bild von Neoplasmen im Magen ebenso wie sonst im Körper. Das Organ, in welchem der Tumor primär auftritt, beeinflußt das Charakteristische seiner Histologie und seiner anatomischen Abweichungen. Auf den primären Sitz eines Tumors läßt aber seine Histologie oft keinen Schluß zu und bei anaplastischen Tumoren bleibt selbst das Ursprungsgewebe fraglich. Obgleich die Proliferationsfähigkeit eines Tumors sich in dem Grad seiner Zellreife darstellt, ist doch die Einstufung seiner Bösartigkeit nur von beschränktem Nutzen für die klinische Praxis und zwar infolge der Unterschiedlichkeit derselben in ein- und derselben Neubildung.

Die Beziehung zwischen Magengeschwür und Krebsentwicklung ist schwer zu entscheiden; aber ihre Bedeutung als praecanceröse Laesion darf nicht vernachlässigt werden.

15 mikroskopische Bilder. *(Haenisch)*

Zatzkin, Herbert R. und Riera, Amadeo: **„Untersuchung des oberen Magendarmtractus nach chirurgischem Eingriff am Magen."** (Radiology **55** [1950], 2: 193.) (507)

In sehr klaren Zeichnungen werden zunächst die verschiedenen typischen Magenoperationen nach Billroth I und II, Roux, Polya, Balfour, Hoffmeister etc., die oesophagoplastischen Operationsmethoden und weiter die verschiedenen Eingriffe der Gastro-Pankreatico-Duodenektomie vorgeführt. Sodann werden die klinischen Daten und die Untersuchungsbefunde bei 143 Patienten mit vorausgegangenen Magenoperationen besprochen und die in der Röntgenabteilung des Universitäts-Hospitals, Ann Arbor, geübte Durchleuchtungsmethode unter Vorlage von 23 Röntgenogrammen erörtert. Die Vertrautheit mit den verschiedenen vorkommenden Anastomosen von Seiten des Durchleuchtenden ist ausschlaggebend für die beste Durchführung dieser Untersuchungsart. Alle Patienten mit Magenoperation sollten bald nach der Operation einer Röntgenuntersuchung zugeführt werden, um unbefriedigende Resultate aufzudecken. *(Haenisch)*

Friedman, Robert L. und Epstein, Bernhard S.: **„Gutartiges Magengeschwür an der großen Curvatur."** (Radiology **55** [1950], 3: 398.) (613)

Gutartige Ulcera an der großen Curvatur des Magens sind selten. Die Autoren fanden 24 Fälle in der Literatur und fügen zwei eigene hinzu. Stets soll man bei einer Laesion an der großen Curvatur an die größere Wahrscheinlichkeit einer Malignität denken. Der chirurgische Eingriff ist die Behandlung der Wahl selbst dann, wenn der Röntgenbefund für die Gutartigkeit des Geschwürs spricht.

Von den beiden mit Krankengeschichten mitgeteilten Fällen überlebte der eine Patient die Operation 14 Monate und ist zur Zeit bei guter Gesundheit. Der andere Patient hatte gleichzeitig einen inoperablen Lungentumor. Es wird empfohlen, einen Ulcuskrater an der großen Curvatur, auf welchen die Schleimhautfalten konvergieren, als gutartig anzusehen, aber nichtsdestoweniger mit der Dringlichkeit eines operativen Eingriffs zu rechnen.

Zwei Magenröntgenogramme, ein Resektionspräparat und zwei histologische Bilder. *(Haenisch)*

Leigh, Ted F.: **„Verkalktes Leiomyom des Magens."** (Radiology **55** [1950], 3: 419.) (614)

Unter Vorlage von Röntgenbefunden und Photogrammen des Resektionspräparates wird über einen Fall von großem Leiomyom des Magens berichtet, bei dem die Röntgenuntersuchung große Kalkdepots erkennen ließ. Der Patient überstand die Operation nicht. Histologische Diagnose. *(Haenisch)*

Grossman, J. W., Fishback, C. F. und Lovelace, W. R.: **„Blutung aus einem Meckelschen Divertikel als Ursache von Melaena beim Kleinkind."** (Radiology **55** [1950], 2: 240.) (511)

Es wird der Fall eines 13 Monate alten Knaben, der ständig blutige Stühle hatte, mitgeteilt, bei dem ein

Meckelsches Divertikel röntgenographisch nachgewiesen wurde. Die Autoren halten das Meckelsche Divertikel für eine der Ursachen der kindlichen Melaena. Nach chirurgischer Entfernung des Divertikels hörte die Blutung auf und der Knabe genas vollkommen.

4 Röntgenogramme. *(Haenisch)*

Sharpe, Myer und Golden, Ross: **„End-zu-End-Anasomose nach Colonresektion."** (Amer. J. Roentgenol. **64** [1950], 5: 769.) (588)

42 Pat., bei denen eine Colonresektion mit End-zu-End-Anastomose vorgenommen war, wurden laufend über Monate, und einzelne bis zu 7 Jahren, röntgenologisch kontrolluntersucht. Von 27 Pat. lag nur eine Kontrolluntersuchung vor, während 15 mehr als einmal nachuntersucht waren. In 36 Fällen handelte es sich um ein einwandfreies Karzinom. In 93% der nachuntersuchten Fälle fand man röntgenologisch Irregularitäten im Kontrastbild bei der ersten Kontrolluntersuchung, und zwar lag 27mal eine Striktur kleiner als 1 cm vor und 12mal hatte die Striktur eine Ausdehnung über 1—2 cm. Bilaterale Einschnürungen wurden in 35 Fällen und einseitige in 4 Fällen beobachtet. Die Striktur ist wahrscheinlich auf eine Wandverdickung im Operationsbezirk zu beziehen, und wenn sie eine Ausdehnung von 1—2 cm aufweist, sind lokale Spasmen anzunehmen. In einem Falle konnte gezeigt werden, daß die nach der Operation aufgetretene Striktur nach 25 und 35 Monaten nicht mehr nachzuweisen war. Eine einseitige Einengung des Lumens an der Anastomosenstelle war in 3 Fällen durch ein Rezidiv entstanden. Verff. heben hervor, daß nach einer End-zu-End-Anasomose eine bilaterale Striktur in der Mehrzahl der operierten Fälle zu beobachten ist und für die Diagnose eines Rezidivs erst weitere Kriterien heranzuziehen sind.

(Lindemann)

Rivas, M. Ruiz: **„Generalisiertes subseröses Emphysem durch eine einzige Punktion."** (Amer. J. Roentgenol. **64** [1950], 5: 723.) (590)

Für die Darstellung der Bauchorgane und der Organe im kleinen Becken wird vom Verf. die Methode der subserösen Gasinfiltration angegeben, die mit einer einzigen Punktion erreicht wird. Das Pneumoparametrium wird von der Vagina gefüllt, und wenn der Zugangsweg verlegt ist, vom retrorektalen Raum. Auch das Mediastinum und die Halsregion können auf diesem Wege ohne Schwierigkeiten dargestellt werden. Allerdings sind die Gewebspartien an der Injektionsstelle stärker mit Gas angereichert. Durch das subseröse Emphysem lassen sich die Konturen der Organe genau abgrenzen und die Größenverhältnisse sowie Lagebeziehungen des Uterus, Tuben, Ovarien, Leber, Milz, Zwerchfelle und auch sogar der Schilddrüse bestimmen. Auch die Nieren können auf diesem Wege besser dargestellt werden, als es bisher üblich war, und der Vorteil der Methode liegt darin, daß bei Dystopien auch dann die Nierenschatten abgegrenzt werden können. Eine Embolie wurde bisher vom Verf. nicht beobachtet. Parenchymschäden können ebenfalls nicht gesetzt werden. Die gefäßreichsten Bezirke, die bei der Punktion durchstochen werden, sind die Hautabschnitte. Durch entsprechende Sorgfalt bei der Injektion können Blutungen vermieden werden. *(Lindemann)*

Verhagen, A.: **„Zur röntgenologischen Diagnose und Differentialdiagnose entzündlicher Krankheitsbilder am Genitale und am Dickdarm der Frau."** (Z. f. Gynäkol. u. Frauenheilk. Heft **11**, S. 860, Nov. 1950.) (615)

Die engen Lageverhältnisse im kleinen Becken machen es verständlich, daß eine gegenseitige Beeinflussung von Genitale und Dickdarm leicht eintreten kann. Bei einer Kranken mit Parametritis und einer Kranken mit Salpingitis fand der Autor bei der RöntgenUntersuchung rein spastische, funktionelle Darmveränderungen. Dagegen konnte er bei einer Kranken mit chronischer Appendicitis, die er röntgenologisch als wahrscheinlich diagnostiziert hatte und die sich bei der Operation sicherstellen ließ, ein Übergreifen des entzündlichen Prozesses auf die rechte Tube feststellen· Bei einer 4. Patientin konnte der Verf. durch eine Röntgen-Untersuchung eine Colitis spastica als Ursache vorgetäuschter gynäkologischer Beschwerden ermitteln. *(Dietz)*

Bassaleck, H.: **„Über Gasbildung in den Harnwegen."** (Z. Urol. **44** [1951], 1: 23.) (616)

Gase können in der Blase oder seltener im Nierenbecken durch mikrobakterielle Zersetzung autochton entstehen oder durch pathologische Kommunikation mit lufthaltigen Hohlorganen an verschiedenen Stellen in die Harnwege eindringen. Von praktischer Wichtigkeit ist die Pneumaturie als Fistelsymptom oder als Anzeichen für Glykosurie und gleichzeitigen Harnwegsinfekt. An Hand einer besonderen Beobachtung wird über andere Entstehungsmöglichkeiten von Gasbildung berichtet und auf die Bedeutung der Klärung derselben hingewiesen. *(Hovorka)*

Danger, Joseph T.: **„Spontane Pneumaturie."** (Radiology **55** [1950], 2: 244.) (510)

Bericht über einen Fall von Luftharnen bei einer 62 Jahre alten Frau. Spontanes Auftreten von Luft in der Harnblase ist selten. 30 Fälle sind in der Literatur beschrieben, meist als Sektionsberichte, nur 5 finden sich in der amerikanischen Literatur. Die verschiedenen Möglichkeiten für die Entstehung von Luft in der Blase werden diskutiert. Urinretention scheint ein wichtiger ätiologischer Faktor; Frauen sind angeblich viel häufiger befallen als Männer (24:5). Die Patienten sollen nicht wesentlich im Allgemeinbefinden geschädigt werden, und sofern der Resturin erfolgreich bekämpft wird und geeignete Antiseptika verabreicht werden, soll das Leiden gelegentlich behoben werden können. Diabetes bedeutet eine Komplikation, an der auch der mitgeteilte Fall ad exitum kam. Der Autor ist der Ansicht, daß Luftharnen viel häufiger vorkommt, als im allge-

meinen angenommen wird. Vorhandensein von Luft in der Blase sollte an solche Fälle denken lassen.

2 Röntgenogramme. *(Haenisch)*

Mannl, R.: **„Ein Weg zur Verbesserung der Ausscheidungsurographie.“** (Med. Klin. **45** [1950], 47: 1498.) (617)

Zur Vorbereitung des Patienten für die Ausscheidungsurographie wird ein dehydrierender, hypertonischer Einlauf mit Magnesiumsulfat empfohlen, und zwar soll eine Darmspülung mit 1—1½ Liter 15%iges Magnesiumsulf. unmittelbar vor der Urographie vorgenommen werden. Dadurch wird der Flüssigkeitsaustausch zwischen Darmschleimhaut und Blut umgekehrt und der Harn nicht verdünnt, sondern konzentriert, und somit wird die Kontrastdichte besser, kann sogar fast die der retrograden Pyelographie erreichen. Außerdem wird die Dickdarmperistaltik angeregt, der Darm gründlich entleert, wobei die Gasblasen größtenteils hinausbefördert werden. *(Neyses)*

Young, Barton R.: **„Röntgenbefunde bei Schädeltumoren.“** (Radiology **55** [1950], 3: 321.) (585)

Routinemäßige Röntgenuntersuchung ist unerläßlich bei der Diagnose von Schädeltumoren. Zahlreiche Tumoren bedingen ausreichend charakteristische Veränderungen, um ihren Typus feststellen zu können. Andere wieder verursachen Befunde, welche nur das Vorliegen einer Neubildung anzeigen und somit auf die Notwendigkeit weiteren Studiums hinweisen zur Klärung der Natur des Leidens. Unter Vorlage von Röntgenogrammen werden einige craniale Tumoren im einzelnen besprochen: Ein Osteom im Bereich von Stirnbein und Ethmoid, ein Cholesteatom oder Epidermoid im os parietale mit seiner gleichmäßigen Rarefikation der Diploë und charakteristischen scharfen Begrenzung; sodann ein Meningeom, welches in der tabula externa und interna Erosionen hervorruft mit gleichzeitiger Verkalkung im Tumor, sowie ein Meningeom mit ausgedehnter Hyperostose und Deformierung der Felsenbeinpyramide und des processus mastoideus. Eine Kontrollaufnahme dieses Falles nach 7 Jahren zeigt erhebliche Zunahme der knöchernen Neubildung.

6 Röntgenogramme. *(Haenisch)*

List, Carl F.: **„Cerebrale Angiographie.“** (Radiology **55** [1950], 3: 327.) (586)

Der Vortrag vom Dezember 1949 bringt eine kurze Übersicht über Technik, Kontrastmittel, Indikationen und Kontraindikationen, sowie die Gefahren bei der Angiographie. Es folgen Hinweise auf das normale Angiogramm, auf Befunde bei Gefäßverschluß, bei extra- und intraduralem Aneurysma, bei arteriovenöser Fistelbildung, sowie bei raumeinnehmenden, verdrängenden Prozessen mit ihrer Einwirkung auf die Gefäße. *(Haenisch)*

Hodges, Fred Jenner: **„Cerebrale Aerographie.“** (Radiology **55** [1950], 3: 330.) (583)

Vortrag über Pneumoencephalographie und Ventriculographie. Nach Darstellung der normalen Befunde werden eine Reihe pathologischer Befunde mit instruktiven klaren Röntgenogrammen besprochen. Bei richtiger Auswahl und guter Ausführung sind Pneumoencephalographie und Ventriculographie als besonders verfeinerte und exakte Methoden zur Untersuchung intrakranieller Gebilde anzusehen. Beide Verfahren sind nahezu unerläßlich für die Diagnose und für die chirurgische Behandlung von intracerebralen Schäden. *(Haenisch)*

Eichhorn, O. und Moschik de Reya, N.: **„Erfahrungen über die subdurale Pneumographie.“** Med. Mschr. **5** [1951], 1: 26.) (618)

Zu Beginn der Arbeit werden die verschiedenen Methoden der subduralen Pneumographie beschrieben. Anschließend gehen die Verff. ausführlich auf die zisterno-suboccipitale Methode ein, die nach ihren Erfahrungen die beste und einfachste ist. Als Nebenerscheinungen wurden Leukozytenanstiege im Blut, Blutdrucksteigerung, Vagotonie und Anstieg des Agglutinationstiters bei Typhusschutzgeimpften beobachtet. Bei der Durchleuchtung in fließender Rotation kann die Verschieblichkeit der Luftmenge (40—50 ccm) über der ganzen Hirnoberfläche gut verfolgt werden. Verschiedene Standardaufnahmen haben sich zur Darstellung der einzelnen Gehirnabschnitte bewährt. Die Aufnahmetechnik wird geschildert. Die diagnostische Bedeutung der subduralen Pneumographie liegt in der übersichtlichen Darstellung der Hirnoberfläche. Sie ist besonders brauchbar, wenn die pathologischen Prozesse am Knochen, an den Hirnhäuten, der Falx und am Tentorium lokalisiert sind, zur Diagnostizierung von adhäsiven Prozessen, von Schrumpfungsvorgängen und oberflächennahen Hirntumoren. *(Glenk)*

Fulton, Harald: **„Röntgenologische Diagnose des Retinoblastoms.“** (Amer. J. Roentgenol. **64** [1950], 5: 735.) (591)

Das Retinoblastom wird hauptsächlich bei Kindern beobachtet, und da der Tumor sehr rasch sich ausbreitet, ist für den weiteren Krankheitsverlauf die Frühdiagnose lebensentscheidend, da durch eine rechtzeitige Operation häufig das Leben gerettet werden kann. In fortgeschrittenen Fällen beobachtet man das typische ecchymotische Hervortreten von Orbitalmassen. Die Frühdiagnose ist nicht immer leicht zu stellen, da die klinischen differentialdiagnostischen Kriterien nur unsichere Hinweise bedeuten. Röntgenologisch kann in 75% der Fälle der Tumor aus den intrabulbären Kalkeinlagerungen diagnostiziert werden. Diese granulären irregulären Kalkeinlagerungen sind für Retinoblastome pathognomisch. Differentialdiagnostisch müssen sogenannte Pseudogliome abgegrenzt werden, wie z. B. kongenitale retrolentale Fibroplasien, persistierende Hyaloidgefäße, intraoculare Hämorrhagien, die zuweilen Kalkeinlagerungen aufweisen können. Ebenfalls sind auszuschließen entzündliche Vorgänge wie Gummen, Tuberkulome und exsudative Retinitiden. Schließlich kommen noch differentialdiagnostisch in Frage die

Angiomatose der Retina und Cysticerus-Infektion. Verf. führt die Röntgenbefunde und Operationspräparate von 2 histologisch gesicherten Fällen an. *(Lindemann)*

Cregg, Hugh: **„Die linea innominata."** (Radiology **55** [1950], 2: 274.) (503)

Der Autor hat durch anatomisch röntgenologische Studien festgestellt, daß die sich auf p.-a. Röntgenogramm schräg in die Orbita projezierende Linie, die er linea innominata nennt, in ihrer Ganzheit auf der tangentialen Projektion der temporalen Fläche des großen Keilbeinflügels beruht. *(Haenisch)*

Rundles, R. Wayne und Reeves, Robert J.: **„Multiple Myelome. Röntgenologische Zeichen und Behandlungserfolg mit Urethan."** (Amer. J. Roentgenol. **64** [1950], 5: 799.) (589)

Die osteolytischen Knochenmetastasen, gewöhnlich multipel auftretend, rufen lokalisierte Knochenauflösungen hervor. Es werden nur die rotes Knochenmark tragenden Knochen befallen. Zuerst werden die Knochentrabekel demineralisiert. Bei Punktion solcher Knochen lassen sich in den aspirierten Bröckeln reichlich Plasmazellen nachweisen. Die Plasmazelldurchwucherung kann isoliert oder in begrenzten Arealen auftreten oder aber auch das ganze Knochenmark durchsetzen. Röntgenol. erkennt man die Herde an der Demineralisation der Knochen. Wenn die Krankheit fortschreitet, wird Kalzium aus dem Knochen mobilisiert und die Kalziumbilanz wird negativ, während der Serumphosphatasespiegel unverändert bleibt oder etwas erhöht sein kann. Nach Urethangaben lassen sich an den Knochen reparative Vorgänge beobachten und subjektiv nehmen auch die Beschwerden ab. Die Zystenbildungen im Knochen bleiben bestehen. Die Aufhellungszonen im Schädelknochen weisen einen vorübergehenden Wachstumsstillstand auf. Bei 24 Pat. war der palliative Behandlungserfolg auffällig. Ein Drittel der Pat. kam in solch schlechtem Allgemeinzustand in die Klinik, daß eine Behandlung von vornherein aussichtslos war. *(Lindemann)*

Sandkühler, St.: **„Das heutige Bild des Plasmocytoms."** (Dtsch. med. Wschr. **76** [1951], 6: 168.) (619)

Unter Berücksichtigung der Literatur der letzten Jahre und auf Grund eigener Beobachtung zeichnet der Verf. das heutige Bild des Plasmozytoms. Beweisend für Plasmozytom ist nur der zytologische Befund oder die Feststellung des Bence-Jones-Proteins im Harn, das noch niemals bei einem mit Sicherheit nicht myelomatösen Fall gefunden wurde. Alle mit klinischen Methoden (einschließlich Elektrophorese) auffindbaren Eiweißveränderungen im Serum sind unspezifisch. Der Röntgenbefund kann charakteristisch sein, ist aber allein nicht beweisend. Außer dem Bild disseminierter osteolytischer Herde ist die diffuse Osteoporose nicht ungewöhnlich als alleiniger Röntgenbefund. In 3 Fällen wurde das Röntgenbild des „Schrotschußschädels" gefunden, wo kein Plasmozytom nachweisbar war. Die Anämie ist vorwiegend hypoplastisch. Gelegentlich wird abnorme Blutungsbereitschaft auch ohne starke Thrombopenie gefunden. Die bei Plasmozytom häufige Niereninsuffizienz steht in Einzelfällen im Vordergrund des ganzen Krankheitsverlaufes. Therapeutisch wird trotz aller Fehlschläge über einzelne sehr gute Erfolge berichtet (Radiophosphor, Diamidine), die sicher unter Röntgenbestrahlung seltener waren. *(Hovorka)*

Uhlemann, H. J.: **„Über Wurzelkompressionssyndrome bei Osteochondrose der Halswirbelsäule."** (Dtsch. med. Wschr. **76** [1951], 2: 37.)

Der von Duus 1948 erfolgte Hinweis auf die „Bedeutung der Einengung der Foramina intervertebralia durch osteochondrotische Prozesse" und seine Erfahrungen auf Grund klinischer, röntgenologischer sowie makroskopischer und histologischer Befunde, konnten vom Verf. an etwa 50 Fällen in allen wesentlichen Punkten bestätigt werden. Nach kritischer Durchsicht des poliklinischen Materials an sogenannter Plexusneuritis aus den Jahren 1943—1948 wurde festgestellt, daß ein großer Teil der als Plexusbrachialis-Neuritis bezeichneten Krankheitsbilder durch Veränderungen in der Statik und Mechanik der Halswirbelsäule entstanden sind. Die Beobachtung einer deutlichen Zunahme der Brachialgien, insbesondere der Wurzelirritationen, vom 40. Lebensjahr an, läuft der Tatsache parallel, daß die Osteochondrose ein außerordentlich häufiges Leiden ist, von dem, nach Junghanns, vom 50. Lebensjahr ab ca. 80% der Männer und ca. 60% der Frauen befallen sind. Die Kompression der zervikalen Wurzeln, besonders im Bereich der Foramina intervertebralia, entsteht durch die Strukturveränderungen der Osteochondrose. Unterschiedliche Höhenlokalisation von klinisch-neurologischen Ausfällen und osteochondrotischen Veränderungen an der HWS. werden erklärt. Auch bei hochgradiger lokal-anatomischer Abwegigkeit läßt sich das Vorhandensein zusätzlicher Reize im Rahmen des „nosogenetischen Ursachenbündels" nachweisen. — Zum Schluß werden die verschiedenen Therapiemöglichkeiten besprochen. *(Glenk)*

Gutzeit, K.: **„Wirbelsäule als Krankheitsfaktor."** 1. Teil: (Dtsch. med. Wschr. **76** [1951], 1: 3. 2. Teil: (Dtsch. med. Wschr. **76** [1951], 2: 44.)

Auf Grund langjähriger Beobachtungen, die an Hand verschiedener Krankheitsbilder und -verläufe veranschaulicht werden, vertritt der Verf. die Ansicht, daß bei der Entstehung zahlreicher Funktionsstörungen und Erkrankungen innerer Organe dem vertebralen Faktor grundlegende Bedeutung zukomme. In allen Abschnitten der Wirbelsäule können Veränderungen auftreten und zum krankheitsbewirkenden Faktor werden. Eine sorgfältig erhobene Anamnese führt oft weiter als die Röntgenuntersuchung der Wirbelsäule, da auch sehr hochgradige und röntgenologisch eindrucksvolle spondylotische, spondylarthrotische und spondylochondrotische Ver-

änderungen ohne klinische Erscheinungen auftreten und andrerseits röntgenologisch nur geringgradig oder gar nicht veränderte WS. mit schweren klinischen Symptomen einhergehen. Die vegetative vertebrale Symptomatik ist vielseitiger als die radikuläre und übertrifft diese durch die Schwere des an den inneren Organen sich abspielenden Krankheitsgeschehens. Für die erstere sprechen die Erfolge, die durch eine Röntgenbestrahlung der vegetativen Bahnen vom Ganglion stellatum bis zum Mittelhirn bei essentiellen Hypertensionen mit meist schweren Veränderungen an der mittleren und unteren HWS. erreicht wurden. Auf die Röntgenbestrahlung reagierten nur Fälle mit HWS.-Veränderungen.

(Glenk)

Dulce, H. J.: **„Über Osteoporose bei gleichzeitigem Morbus Biermer."** (Z. f. d. ges. Inn. Med. **5** [1950], 21/22: 687.) (622)

Im Verlauf des Morbus Biermer (M. B.) muß die Entwicklung einer Osteoporose verfolgt werden. Sie tritt häufig bereits im Anfangsstadium der Anämie auf und führt zu sekundären Wirbelsäulenveränderungen, die ihrerseits zu erheblichen neurologischen Erscheinungen peripherer Natur führen, die von der echten funiculären Myelose zu trennen sind. Der alimentären Osteopathie kommt eine wichtige Bedeutung zur Klärung der Ätiologie des M. B. zu. Der Zusammenhang der Störung am hämopoetischen und Knochensystem wird in einer fermentativen Dysfunktion bzw. Vitaminmangel gesehen, für deren Auslösung hereditäre, alimentäre und noch unbekannte Faktoren verantwortlich gemacht werden müssen. Zur Entstehung der Osteoporose spielt sicherlich eine anämisch-anoxisch-azidotische Stoffwechsellage eine bedeutende Rolle. Der M. B. wird mit als Mangelkrankheit aufgefaßt und die Osteopathie als drittes, allerdings unspezifisches Symptom neben die hämatopoetischen und neurologischen Störungen aufgestellt. Beim M. B. ist Röntgenkontrolle der Wirbelsäule erforderlich und rechtzeitige Vitamin-D-Therapie einzuleiten. *(Neyses)*

Franceschetti, A., Gilbert, R., Klein, D. und Wettstein, P.: **„Ein neuer Fall von familiärer cutis gyrata mit Pachyperiostose der Extremitäten"** (anatomisch bestätigt). (Schweiz. med. Wschr. **80** [1950], 49: 1301.) (623)

Beschreibung eines Falles von familiärer Pachydermo-Periostose bei einem Kranken von 43 Jahren, der röntgenologisch und anatomisch bestätigt wurde. Dieselbe Erkrankung wurde bei einem Onkel des Kranken festgestellt. Unter den 50 Fällen der Literatur konnten 8 als hereditär erkannt werden, und zwar ist die Vererbung rezesiv oder unregelmäßig dominant mit Bevorzugung des männlichen Geschlechtes. Die Erkrankung muß unter die systematischen Affektionen des mesenchymatischen Gewebes gerechnet werden. Uehlinger unterscheidet drei Perioden. 1. Periode: Sie dehnt sich über 2—5 Jahre aus, es kommt zu periostalen Auflagerungen, zu einer Hyperostose, begleitet von einer Pachydermie. 2. Periode: Intermediäre Phase, charakterisiert durch Ossifikationen der Bänder und der Mehrzahl der kleinen Gelenke. 3. Periode: Es kommt zu Kompressionserscheinungen im Bereiche des Rückenmarkes und der Nervenwurzeln. Ätiologie und Differentialdiagnose werden besprochen. *(Neyses)*

Lentz, W.: **„Wird die Kallusbildung durch Penicillin beeinflußt?"** (Zbl. Chir. **75** [1950], 22: 1514.)

Auf Grund einiger Ergebnisse in der Literatur, bei denen Hemmungen des granulierenden Gewebes in vitro und in vivo nachgewiesen wurden, wird eine ungünstige Beeinflussung der Kallusbildung durch Penicillin theoretisch für möglich gehalten. In Tierversuchen an Meerschweinchen, Kaninchen und Ratten konnte jedoch klinisch und röntgenologisch als auch histologisch an künstlich gesetzten Frakturen bei hohen Penicillingaben (auf den Menschen umgerechnet bis zu 6 Mill. I. E. tgl.!) keine Verzögerung der Kallusbildung und Konsolidierung der Frakturen festgestellt werden. Wenn überhaupt tierexperimentelle Ergebnisse auf den Menschen übertragen werden können, bestehen also gegen prophylaktische Penicillingaben bei offenen Frakturen, Osteotomien und operativer Knochenbruchbehandlung keine Bedenken in bezug auf die Kallusbildung.

(Neyses)

Axenhausen, W.: **„Spätergebnisse der Schenkelhalsnagelung."** (Zbl. Chir. **75** [1950], 22: 1532.)

Nur die Spätergebnisse bei Nachuntersuchungen nach mindestens 2 Jahren geben ein zuverlässiges Bild über den Wert der Schenkelhalsnagelung. In der Zusammenstellung von 102 Nagelungen betrug die Operationsmortalität 13,7% (Pneumonie und Wundinfektion). Bei 63 Nachuntersuchungen waren 88,9% knöchern verheilt, 11,1% Pseudarthrosenbildung. Als Ursache des Ausbleibens der knöchernen Heilung werden angesprochen: 1. Ausbrechen des Nagels, Lösung der Osteosynthese, 2. Nagelbruch, 3. Zurückrutschen des Nagels und 4. Fortschreitende Kopf-Hals-Resorption. Das funktionelle Ergebnis geht nicht immer mit dem anatomischen Befund parallel. Die Nekrose des Kopfes ist nicht ausschließlich durch eine schlechte technische Durchführung der Nagelung bedingt, sie ist in einem hohen Prozentsatz (23,8%) nicht zu vermeiden. Dabei bestehen Übergänge von einer leichten Abflachung über keilförmige Nekrosen und Einbrüche bis zur völligen Resorption des Kopfes. Der Einbruch im ernährungsgestörten Hüftkopf kann allein durch eine langdauernde völlige Entlastung (Bettruhe) womöglich mit Extension vermieden werden. Notwendig ist aber eine regelmäßige Röntgenkontrolle besonders in der kritischen Zeit zwischen dem 3. und 12. Monat.

(Neyses)

Hadley, Lee A.: **„Accessorische Gelenkbildungen im Sacroiliacalgelenk mit arthritischen Veränderungen."** (Radiology **55** [1950], 3: 403.) (626)

Es wird die Anatomie des Sacroiliacal-Gelenks besprochen und anschließend über die von verschiede-

nen Anatomen beschriebenen accessorischen Gelenke berichtet. Zwei Skelettabbildungen und sieben Röntgenogramme erläutern das Gesagte. Rücken- oder Bauchlage kann zwecks Seitenvergleich gewählt werden. Soll eine Seite detailliert untersucht werden, wird der Patient in Rückenlage bei Drehung um 45° zur untersuchten Seite hin gelagert. Diese kleinen accessorischen Gelenke finden sich häufig zwischen Ileum und hinterer Oberfläche des Kreuzbeins und weisen mehr oder weniger erhebliche arthritische Veränderungen auf. Ankylosen können vorkommen. Viele der Patienten klagen über Kreuzschmerzen, einige geben an, daß Druck auf das accessorische Gelenk schmerzhaft ist. Auf den Abbildungen sind die Gelenkverbindungen durch Kreise und Pfeile bezeichnet. Gezeigt werden symptomlose, arthritische und ankylosierte Gelenke. *(Haenisch)*

Mestern, J.: **„Formalgenetische Bemerkungen zur Frage der Gelenksaplasien und der kongenitalen Synostosen."** (Z. f. d. ges. Inn. Med. **5** [1950], 21/22: 675.) (627)

Die sog. angeborenen Ankylosen sind nicht, wie dieser Name sagt, primär bewegliche und sekundär versteifte Gelenke, sondern sie sind von vornherein unbeweglich angelegt. Die Bezeichnung Gelenkaplasie beinhaltet die Vorstellung, daß eine Störung der Gelenkbildung vorliegt. Der Name Synostose dagegen besagt noch nichts über die formale Genese. Bei den angeborenen Fingergelenkversteifungen handelt es sich um eine echte Hemmungsmißbildung und die Bezeichnung Aplasie besteht zu Recht. Die Vorgänge bei der Blockwirbelbildung müssen als Differenzierungsstörungen in den ersten vier Wochen des Fötallebens aufgefaßt werden, während bei den Halbwirbelbildungen Bandscheiben vorgebildet werden, die im postnatalen Leben ossifizieren. Die radioulnare Synostose müssen wir in das Gebiet der Gelenkaplasien verlagern, ebenfalls die Ellenbogengelenkssynostose sowie die Synostose der Hand- und Fußwurzelknochen. *(Neyses)*

Abel, Martin S.: **„Befunde am Sacroiliacalgelenk bei traumatischer Paraplegie."** (Radiology **55** [1950], 2: 235.) (514)

Von einer Serie von 160 traumatischen Paraplegikern zeigten 98 abnorme Röntgenbefunde an den Sacroiliacalgelenken von parartikulärer Verdünnung und Verschmälerung des Gelenkspaltes bis zu vollständiger knöcherner Obliteration. Bei allen Patienten war die Querschnittslähmung Folge von Wirbelsäulenfrakturen und Rückenmarks- oder Cauda-equina-Verletzungen, und zwar bei allen außer dreien durch Felsbruch im Kohlenbergwerk. Bei der Freilegung eines mäßig stark befallenen Gelenkes fand sich atrophischer Knochen ohne Andeutung eines Gelenkspaltes oder Gelenkknorpels. Statistisch war eine nachweisliche Beziehung zwischen dem Vorhandensein und dem Ausmaß des Gelenkschadens einerseits und dem Sitz der Verletzung, der Höhe der Rückenmarksdurchtrennung, der Dauer des Leidens und dem Alter des Patienten andererseits nicht zu erbringen.

Die beschriebenen Veränderungen ähneln dem Aussehen nach durchaus den Befunden in der Sacroiliacalregion bei der Marie-Strümpellschen Spondylose. Es wird vermutet, daß gleiche ätiologische Faktoren bei beiden Affektionen in Frage kommen. *(Haenisch)*

Gottlieb, Charles und Beranbaum, S. L.: **„Pirie's Knochen."** (Radiology **55** [1950], 3:423.)

Es wird wiederholt die Aufmerksamkeit auf ein kleines accessorisches Knöchelchen gelenkt, welches sich oberhalb vom Talus findet und Pirie's Knochen genannt wird. Findet sich dieser Knochen bei einer posttraumatischen Röntgenuntersuchung, kann er für einen kleinen Abriß gehalten werden. Das bilaterale Vorkommen führt zur richtigen Diagnose. *(Haenisch)*

B. Strahlentherapie

Kautzsch, E.: **„Zur Therapie des inoperablen Lungenkrebses."** (Dtsch. med. Wschr. **75** [1950], 49: 1655.) (629)

Nach statistischen Feststellungen ist das Lungencarcinom beim Manne heute an die 2. Stelle aller Krebserkrankungen gerückt. Da diese Erkrankung bei einer sehr großen Anzahl von Patienten noch immer erst erkannt wird, wenn es zu einem erfolgreichen operativen Eingriff zu spät ist, kommt der Behandlung des inoperablen Lungenkrebses eine große Bedeutung zu. Nach Ansicht des Verf. sind Versuche mit Röntgentiefenbestrahlung aussichtslos, da sie allenfalls nur zu einer vorübergehenden Abschwellung der Lymphknoten und eventuell zum Schwinden der Atelektase eines Lungenlappens führen. Er stellt eine Allgemeinbehandlung zur Hebung des Allgemeinbefindens und die Bekämpfung von Begleiterkrankungen, die quoad vitam entscheidender sind als der Krebs, in Vordergrund. Gute Erfolge wurden bei der Schmerzbekämpfung mit intrapleuralen Novocaininjektionen erreicht. Die Behandlung mit Cyren, Lost oder Urethan hatte weder subjektiv noch objektiv auf die Dauer eine Besserung oder gar eine Lebensverlängerung zur Folge. Der „Großeinsatz" von Zytostatika belastet das Allgemeinbefinden der Kranken so erheblich, daß der Erfolg demgegenüber in keinem Verhältnis steht. Da eine Heilung des inoperablen Lungencarcinoms mit den heutigen Behandlungsmethoden nicht möglich ist, ist eine frühzeitige Stellung der Diagnose außerordentlich wichtig, um den Patienten einer Lobektomie oder Pneumektomie rechtzeitig zuzuführen. *(Glenk)*

Claus, H. G.: **„Über das Mammacarzinom und seine Behandlungserfolge."** (Strahlenther. **83** [1950], 3: 355.) (630)

Es wird über die Häufigkeit des Mamma-Ca berichtet sowie die Frage der Krebsaufklärung, Früh-

erfassung und der therapeutischen Verfahren besprochen. Die Früherfassung des Mamma-Ca ist ein wesentlicher Faktor für die Steigerung der Heilungsresultate. Die Klassifikation der Fälle (217 bösartige Mammatumoren der Jahre 1930—1944) erfolgte nach den Richtlinien von Anschütz. Auf die Berechnung der Erfolge innerhalb der einzelnen Stadien wurde verzichtet. Es wird über die Erfolge von vier Behandlungsarten berichtet: 1. Kombinierte Methode: Von den Nachbestrahlten lebten 52,8% bzw. 41,6% länger als 3 bzw. 5 Jahre. 2. Rein operative Methode: 43,0% bzw. 28,0% 3- bzw. 5jährige Überlebensdauer. 3. Palliativbestrahlung: Die durchschnittliche Lebensdauer der primär inoperablen Frauen betrug 8,3 Monate. 4. Rezidiv- und Metastasenbestrahlung: Die 3- und 5jährige Überlebensdauer belief sich auf 18,7 und 10,4%. Daraus ergibt sich, daß die Erfolge bei den prophylaktisch Nachbestrahlten besser sind als bei den Nur-Operierten. Es sind dann die Behandlungsresultate und die Erfahrungen einer größeren Zahl von Kliniken und Autoren zusammengestellt. Die prophylaktische Nachbestrahlung wird von der Mehrzahl der Chirurgen und Radiologen angewandt. Das präoperative Verfahren wird noch nicht überall befürwortet. Die Strahlenbehandlung allein haben fast alle Kliniken abgelehnt. Es wird ferner über zwei Fälle von männlichem Brustdrüsenkrebs berichtet und über zwei Pat., bei denen in der Mamma ein Carzinom und eine Tbc gleichzeitig bestand. Die Mehrzahl der doppelseitigen Mammacarzinome ist metastatisch bedingt. Echte primäre bilaterale Neubildungen kommen in seltenen Fällen jedoch vor. *(Freeb)*

Chamorro, A.: **„Die hormonelle Behandlung des Brustkrebses."** (Strahlenther. **83** [1950], 3: 437.)

Bei Versuchen an Mäusestämmen, die mit Brustkrebs behaftet waren, wurde festgestellt, daß die Ovariektomie den Prozentsatz der auftretenden Tumoren beträchtlich herabsetzt. Das Auftreten von Adeno-Carzinomen der Mamma bei weiblichen Mäusen aus belasteten Stämmen kann durch Gaben von Testosteronpropionat verhindert werden. Ähnliche Resultate wurden erhalten durch Gaben von Progesteron. Ein schon bestehendes Adenocarzinom konnte dagegen in seiner Entwicklung durch androgene oder oestrogene Hormone nicht aufgehalten werden. Die Behandlung von Mamma-Carzinomen mit Androgenen ist weit verbreitet. Man gibt jetzt große Dosen, etwa 50 mg Testosteronpropionat täglich. Die Behandlung wird prophylaktisch gegen das Auftreten von postoperativen Rezidiven durchgeführt. Sie soll niemals unterbrochen werden. In erster Linie wird eine Besserung des Allgemenzustandes erreicht. Die Entwicklung des Tumors kann für einige Zeit in Grenzen gehalten werden, aber danach setzt ein erneutes Wachstum ein. Auch das Progesteron und das Desoxycorticosteron werden an Stelle von androgenen Hormonen vorgeschlagen, da sie den Vorteil haben, nicht maskulinisierend zu wirken. Die Behandlung mit oestrogenen Stoffen erscheint zunächst paradox, da die Oestrogene eine stimulierende Wirkung auf das Mamma-Gewebe entfalten. Jedoch ist bei alten Frauen über eine günstige Wirkung berichtet, sogar mit Verkleinerung des Tumor oder Vernarbung von ulcerierten Geschwülsten. Insgesamt gesehen kann jedoch die Behandlung mit Steroidhormonen oder die Kastration beim Brustkrebs nur als palliative Maßnahme betrachtet werden. *(Freeb)*

Diethelm, L.: **„Zur Frage der Strahlenbehandlung beim operablen Mamma-Carzinom."** (Strahlenther. **83** [1950], 3: 327.) (632)

Die Tatsache, daß auch heute noch Zweifel an dem Wert der Röntgenbestrahlung beim operierten Mamma-Carzinom geäußert werden, war Veranlassung zu erneuten Nachuntersuchungen über einen Zeitraum von 18 Jahren. Hierbei konnte eine eindeutige Verbesserung der Behandlungserfolge, ausgedrückt in fünfjähriger Überlebensdauer, durch ergänzende Strahlenbehandlung gegenüber der nur operativen Behandlung der Chirurg. Universitätsklinik Kiel erneut festgestellt werden. Auch beim radikaloperierten Mamma-Carzinom sollte daher in keinem Fall auf die zusätzliche Strahlenbehandlung verzichtet werden. Für die fortgeschrittenen Stadien der Carzinomausbreitung reicht eine verzettelt-fraktionierte Bestrahlung nicht aus und muß durch eine energische fraktionierte Nachbestrahlung ersetzt werden. Besonders im Stadium III (Steinthal) kommt auch eine intratumorale und interstitielle Radiuminplantation der Drüsengebiete in Frage. Nach Berichten des Auslandes sollen die Ergebnisse hierdurch verbessert werden können. *(Freeb)*

Baclesse, F.: **„Die Röntgentherapie als alleinige Behandlungsmethode des Brustkrebses."** (Strahlenther. **83** [1950], 3: 420.) (633)

In den letzten 15 Jahren ist man an der Fondation Curie immer mehr dazu übergegangen, das Mamma-Ca nicht chirurgisch, sondern allein durch Strahlen zu behandeln. Um gute Erfolge zu erzielen, erwies es sich als notwendig, hohe Gesamtdosen zu verabreichen, was durch eine sorgfältige Felderwahl, eine geeignete Fraktionierung und Ausdehnung der Behandlung über mehrere Monate ermöglicht wird. Um Schädigungen zu vermeiden, muß ein Überschneiden der Felder verhindert, die Feldgröße gegen Ende der Behandlung verkleinert und die Einzeldosis reduziert werden. Es wird von 7 Feldern aus bestrahlt, wobei die Größe der Felder 10 × 10 oder 10 × 12 cm betragen. (Abb.) *(Freeb)*

Pulvermacher, E.: **„Über die Behandlung der Knochenmetastasen bei Mamma-Carzinom."** (Strahlenther. **83** [1950], 3: 339.) (634)

Die metastatische Geschwulstausbreitung geht nach bestimmten Gesetzen vor sich und gehorcht den Regeln der Kreislaufdynamik. Losgelöste Carzinomzellen werden in dem zuerst von ihnen passierten Kapillargebiet zurückgehalten, wo sie entweder günstige Bedingungen zum weiteren Wachstum

finden, oder von den Kräften des Körpers zerstört werden. Nur wenn sich in dem primär befallenen Organ eine streufähige Metastase gebildet hat, kann eine weitere Verbreiterung erfolgen. Der Brustkrebs gehört zu den Tumoren des sog. Hohlvenentyps, deren venöses Blut durch die V. cava in den rechten Vorhof fließt und dann in die Lunge. Hier ist das erste kapillare Filter, wo maligne Elemente oft unschädlich gemacht werden. Die Bedingungen, die zum Untergang der Zellen beitragen oder ein erneutes Wachstum bewirken, sind noch unbekannt. Auch die Frage, welche Faktoren eine Tumoraussaat veranlassen, ist noch nicht geklärt. Wenig differenzierte Formen neigen mehr zur hämatogenen Ausbreitung als drüsig ausdifferenzierte. Außerdem spielt das Alter eine gewisse Rolle. Nach dem 60. Lebensjahr läßt sich eine deutliche Abnahme der Metastasierung feststellen. Die im Knochen gelegenen Metastasen des Mamma-Carzinoms lassen sich durch Röntgenstrahlen gut beeinflussen, da sie eine größere Radiosensibilität als der Primärtumor besitzen. Die Schmerzen lassen oft schon nach wenigen Bestrahlungen nach und es kommt wieder zu Kalkeinlagerungen in osteolytische Metastasen. Follikelhormon hat einen stimulierenden Einfluß auf das Mamma-Ca. Besonders bei inoperablen Tumoren, bei Rezidiven und Metastasen wurde deshalb die Kastration durchgeführt. Die gute Wirkung der Ovarialausschaltung ist jedoch beschränkt, da es wieder zur Bildung von Follikulin kommt. Man gibt deshalb jetzt Testoviron als antagonistisch wirkendes Hormon. Es kommt zu einer schnellen und überraschenden Hebung des Allgemeinbefindens mit vermehrtem Appetit, Gewichtszunahme und Nachlassen der Schmerzen. Dabei ist häufig objektiv eine günstige Beeinflussung des Carzinoms nicht nachweisbar, ja es kann sogar während der Hormontherapie zum Auftreten von neuen metastatischen Herden kommen.

Zusammenfassend ist als Methode der Wahl zur Behandlung der Knochenmetastasen des Brustkrebses die lokale Röntgenbestrahlung mit hohen Dosen anzugeben, deren gute Wirkung unterstützt werden kann durch Testoviron, gegebenenfalls nach vorheriger Kastration. *(Freeb)*

Berven, E.: **„Behandlungsresultate beim Mamma-Carzinom."** (Strahlenther. 83 [1950], 3: 413.)

Im Radiumhemmet, Stockholm, wird das Mamma-Ca. prä- und postoperativ oder nur postoperativ bestrahlt. Es stellte sich heraus, daß die präoperative Röntgentherapie die Prognose in den Fällen des Stadiums II günstiger gestaltet, in denen eine Infiltration des Achselgewebes vorliegt. Bei diesen Kranken betrug die Zahl der 5 Jahre Überlebenden nach der postoperativen Bestrahlung 6,7% und nach der prä- und postoperativen 31,9%. Da eine genaue Stadieneinteilung auf Grund klinischer Untersuchung nicht möglich ist, ist es notwendig, alle Kranken prä- und postoperativ zu bestrahlen. Der Prozentsatz der 5 Jahre Überlebenden betrug nach postoperativer Bestrahlung in Stadium I 55% und im Stadium II 38% und nach prä- und postoperativer Bestrahlung im Stadium I 80% und im Stadium II 45%. *(Freeb)*

Pulvermacher, E.: **„Über die prophylaktische Nachbestrahlung des operierten Mamma-Carzinoms."** (Strahlenther. 83 [1950], 3: 351.) (636)

Aus umfassenden Sammelstatistiken geht hervor, daß die Erfolgsziffern, die durch Operation allein 30—35% betrugen, durch die postoperative prophylaktische Nachbestrahlung durchschnittlich um 10% gehoben werden konnten. Seit Beginn des Jahres 1945 wird am Strahleninstitut Marburg das operierte Mamma-Ca prophylaktisch mit einer hohen Gesamtdosis bestrahlt. Unter Tiefentherapie-Bedingungen werden insgesamt 3200 bis 3600 r auf ein Supraclacviular-, ein Thorax- und ein Achselfeld gegeben, bei täglichen Einzeldosen von 180 bis 200 r und einer Gesamtbestrahlungszeit von 3—4 Wochen. Nach dieser Behandlung tritt regelmäßig eine feuchte Reaktion mit Epitheliolyse auf. Die Ergebnisse dieser einfach fraktionierten Nachbestrahlung sind ebensogut wie die bei der seit langem geübten verzettelt fraktionierten Bestrahlung mit mittleren Einzeldosen über eine Zeitspanne von 2 Jahren. *(Freeb)*

Bauer, R.: **„Die Bestrahlungstechnik beim Brustkrebs."** (Strahlenther. 83 [1950], 3: 401.) (637)

Auch im Stadium I (Steinthal), wo durch die Operation allein hohe Heilungsziffern erreicht werden, ist eine prophylaktische Nachbestrahlung notwendig. Über die z. Z. am Tübinger Institut geübte Bestrahlungstechnik wird berichtet. Die Nachbestrahlung wird von vier Feldern aus durchgeführt. Dabei wird den tangential angesetzten Feldern vor den direkt verabfolgten der Vorzug gegeben, weil hierdurch eine Strahleninduration der Lunge vermieden werden kann. Um die Streustrahlung voll auszunutzen und ebenfalls in die Thoraxwand zu senden, wird ein entsprechender Umbau von Bolus vorgenommen und auf die Bolussäckchen eine Bleigummiplatte gelegt. Jedes der vier Felder wird 8- bis 10mal mit 200 r (Oberflächendosis frei Luft) belegt. Die Bestrahlungsdauer beträgt bei zwei Feldern täglich 16—20 Tage, wobei das axillare Feld (T 8/10) mit dem medialen Thoraxfeld (T 20/24) und das Supraclavicularfeld (T 8/10) mit dem lateralen Brustfeld (T 10/15) verbunden wird. Handelt es sich um die Bestrahlung eines noch nicht operierten Tumors in fortgeschrittenem Stadium, so werden neben den beschriebenen Feldern vier weitere Felder konzentrisch an die Brust angesetzt, in der Regel mit Feldgröße 10/15. Die am Tumor direkt angesetzten vier Felder und die beiden tangentialen Brustwandfelder werden mit ED von 200 r je 8—10mal belastet. Da sich die Felder überschneiden, kommt es zu einer kräftigen Strahlenreaktion im Sinne einer Dermatitis exfoliativa. Das supraclaviculare und das axillare Feld werden 15 bis 20mal mit 200 r belegt. Die Gesamtdosis beträgt also 15 600 bis 20 000 r. Nach Abklingen der Strahlenreaktion wird, wenn möglich, die Radikaloperation

oder wenigstens die Ablatio mammae durchgeführt. Nach Abheilung der Wunde wird eine weitere Nachbestrahlung, wie oben geschildert, angeschlossen. Für die Behandlung von Rezidiven und lokalen Metastasen wird empfohlen, tiefentherapeutische Maßnahmen mit Nahbestrahlung zu kombinieren. Das meist in der Nachbarschaft der Narbe entstehende Rezidiv wird mit dem Nahbestrahlungsgerät mit insgesamt 3000 bis 6000 r bei entsprechender Tubusgröße und einem Abstand von meist 5 cm belegt. E. D. 500 r. Das ganze Operationsgebiet wird außerdem mit einer erneuten tiefentherapeutischen Bestrahlungsserie belegt unter Einschluß der Axilla und der Supraclaviculargrube. Drüsenmetastasen in der Achselhöhle oder Supraclaviculargrube erhalten 15 bis 20mal 200 r. In der Axilla kann man wegen der höheren Empfindlichkeit der Haut evtl. die E. D. auf 150 r herabsetzen. Auch Fernmetastasen, d. h. einzelne Knochen- oder Lungenmetastasen, sollen bestrahlt werden, meist von mehreren Feldern aus mit E. D. von 200 r, je Feld 10 bis 12mal. Die Arbeit wird ergänzt durch Hinweise auf die Kombination mit Hormontherapie und durch Abb. über die Einstelltechnik. *(Freeb)*

Zinser, H. K.: **„Zur Anwendung der Krebscytodiagnostik in der Gynäkologie."** (Strahlenther. **83** [1950], 3: 465.) (638)

Durch die Monographie von Papanicolaou angeregt, werden seit 1943 an zahlreichen Kliniken Nachprüfungen des Verfahrens vorgenommen. Es steht jetzt schon endgültig fest, daß sich auch bei klinisch nicht erkennbaren Carzinomen im Vaginalinhalt Zellen finden, die eine krebsige Entartung mit großer Sicherheit anzeigen. Damit ist die Möglichkeit gegeben, die Zelldiagnostik zur Früherkennung des Portio-Carzinoms heranzuziehen. Die Untersuchungen wurden auch auf das Bronchial-Ca, das Magen- und Rektum-Ca, auf Tumoren der harnbereitenden und harnableitenden Wege sowie auf die Erfassung des Prostatat-Carzinoms ausgedehnt. Soweit bisher zu beurteilen, ist der Wert der cytologischen Diagnostik beim Collum-Carzinom am größten, dann folgt das Bronchial-Carzinom und das Prostata-Carzinom. Bei den übrigen Carzinomen sind die Ergebnisse zu unsicher. Auch beim Adeno-Carzinom des Corpus uteri bereiten die Zellbilder noch erhebliche differential-diagnostische Schwierigkeiten. Besondere Bedeutung kommt dem Verfahren zu bei der Erkennung von intraepithelialen, noninvasiven Carzinomen der Cervix. Die Frühdiagnostik stößt damit in ein Gebiet vor, das im Brennpunkt der klinischen Carzinomforschung steht und schwerwiegende therapeutische Entschlüsse fordert. *(Freeb)*

Ries, J.: **„Operation oder Bestrahlung des Collum-Carzinoms?"** (Strahlenther. **83** [1950], 3: 477.)

An der 1. Universitätsfrauenklinik München wird auf Grund der angeführten Statistiken und klinischen Kriterien für den Regelfall des Collum-Carzinoms die Radium-Röntgenbehandlung als Methode der Wahl angesehen. Die Strahlentherapie ist der Operation zumindest gleichwertig. Auch das Adeno-Carzinom der Cervix wird primär bestrahlt. Von anderer Seite wurden hierbei mit der Operation bessere Resultate erzielt als mit der Strahlenbehandlung. Die Frage ist jedoch durchaus noch nicht entschieden. Auch die Frage, ob man sich entschließen soll, jüngere Frauen mit Rücksicht auf die zu erhaltende Ovarialtätigkeit möglichst zu operieren, ist noch nicht geklärt. Auf keinen Fall darf man den Ovarien zuliebe das Risiko eines Rezidivs eingehen. Die Zurücklassung der Ovarien bei der Operation kommt nur dort in Frage, wo man auf eine Nachbestrahlung verzichten kann. Dies ist nur der Fall, wo es sich um Oberflächen-Carzinome der Portio handelt oder allenfalls um Carzinome, die noch wenig infiltrierend in die Tiefe vorgedrungen sind. Eine Indikation zur primären Operation des Collum-Ca besteht bei gleichzeitiger Gravidität in den ersten 5 Schwangerschaftsmonaten. Vom 6. Monat ab kann man in geeigneten Fällen bei Kinderwunsch einen Versuch mit der Strahlentherapie wagen. Eine unbedingte Operationsindikation ist auch das gleichzeitige Vorhandensein einer Pyosalpinx. Die Strahlentherapie führt hier meist zu einem deletären Ende, indem die Pyosalpinx infolge der Gewebshyperämie und -exsudation unter der Bestrahlung zum Platzen kommt. Manche Operateure wollen die Operation nicht aufgeben, weil man gelegentlich beobachten kann, daß gut operabel erscheinende Collum-Carzinomkranke nach der Bestrahlung unaufhaltsam dahinsiechen, während man sie durch die Operation möglicherweise hätte retten können. Es gibt bis jetzt keine Untersuchungsmethode, die erkennen läßt, ob für die einzelne Kranke die eine oder andere Therapie empfehlenswerter ist. Es wird jedoch die Meinung vertreten, daß die so rapid dahinsiechenden, primär bestrahlten Patientinnen auch bei primärer Operation keine gute Prognose haben. Es wurde dies an bestimmten Konstitutionstypen, die dem Intersextyp nahestehen („adrenaler Typ") beobachtet. *(Freeb)*

Muth, H.: **„Chemoprophylaxe bei der Radiumbehandlung des Collumcarzinoms."** (Strahlenther. **83** [1950], 3: 493.) (640)

Die Radiosensibilität des Carzinoms wird durch lokale Entzündungsprozesse im Tumorgebiet herabgesetzt, die des umgebenden gesunden Gewebes aber gesteigert. Die Prognose ist hierdurch schlechter. Es wurden bei 60 Patientinnen mehrfache bakteriologische Untersuchungen von Vagina- und Cervixabstrichen durchgeführt. Die Keimflora ist starken Veränderungen unterworfen und nicht konstant. Auch bei zunächst bestehender Keimfreiheit konnte vor und während der Radiumeinlage das Auftreten pathogener Keime beobachtet werden, die vor allem infolge vaginaler Manipulationen eingeschleppt werden können. Somit ist die Gefahr einer Infektion bei der Radiumeinlage auch bei negativem Keimbefund jederzeit gegeben. Durch prophylaktische intramuskuläre und orale Supronalanwendung, die beim Be-

fund penicillinempfindlicher Keime mit Penicillin kombiniert werden kann, gelingt es, die Zahl fieberhafter Komplikationen während der intracervicalen Radiumbehandlung erheblich einzudämmen. Es kann auch eine lokale Sulfonamidanwendung durchgeführt werden, indem man jeden zweiten Tag ein Marbadal- oder Sufortanstäbchen vor der Radiumbehandlung einlegt. Es erhebt sich dabei allerdings die Frage, ob man nicht besser ganz auf jede vaginale Manipulation wegen der Gefahr einer Keimeinschleppung verzichtet. Auf jeden Fall soll vor einer Radiumeinlage so wenig wie möglich vaginal und dann nur unter sterilen Kautelen untersucht werden. *(Freeb)*

Schömig, G.: **„Die Altersgefährdung und die Altersprognose bei den weiblichen Genitalcarzinomen."** (Strahlenther. 83 [1950], 3: 499.) (641)

Einfluß des Lebensalters auf Entstehungshäufigkeit und Malignität der einzelnen Genitalcarzinome wurde untersucht. Die Gefährdung im Sinne der Morbidität und die Malignität (Letalität) machen in den verschiedenen Altersabschnitten nicht immer parallele Bewegungen, und sie unterscheiden sich jeweils auch nach der Genitalcarzinomlokalisation. Man muß daraus schließen, daß verschiedene Faktoren wirksam sind, bez. Entstehung, Verlauf, bez. Alter und Lokalisation der Genitalcarzinome. Die Gefährdung (Morbidität) durch die gesamten Genitalcarzinome beginnt vom 30. Lebensjahr stark anzusteigen mit dem Gipfel Ende des 6. Lebensjahrzehnts. Die Malignität, also die Genitalcarzinomletalität ist vor dem 30. Lebensjahr sehr groß. Darnach findet sich eine Periode besserer Prognose. Im ganzen aber nimmt die Malignität dann mit steigendem Lebensalter wieder zu. Wenn man versucht, den Anteil der interkurrenten Erkrankungen an der höheren Malignität der Genitalcarzinome im Alter auszuschalten, so bleibt trotzdem für das Corpus-Ca, das Ovarial-Ca und das Vulva-Ca noch eine starke Altersmalignitätssteigerung. Eine gewisse Sonderstellung nimmt in diesem Punkt das Collum-Ca ein. Vom 50. bis zum 75. Lebensjahr findet sich hier keine spezifische Altersmalignitätssteigerung mehr. *(Freeb)*

Grünberger, V.: **„Weitere Erfahrungen mit der Paraffin-Wachsplomben-Fixation vaginaler Radiumträger."** (Strahlenther. 83 [1950], 3: 509.)

Die Entwicklung der Radiumbestrahlung des Collum-Ca und die bisher verwendeten Fixationsmittel vaginaler Radiumträger werden besprochen. Allen haftet der Nachteil an, daß sie nicht individuell gestaltet werden können und sich auch im allgemeinen leicht verschieben. Es wird über eine vom Verf. erstmalig 1944 angegebene neue Fixationsmethode der vaginalen Radiumträger berichtet, wie sie an der ersten Universitätsfrauenklinik Wien angewandt wird. Das Fixationsmittel muß 1. den Radiumträger an den carzinomatösen Bereich der Portio unverschieblich fixieren und 2. eine genügende Distanz zwischen Radiumpräparat und Blase bzw. Rektum aufrechterhalten und dadurch die Gefahr einer Fistelbildung herabzusetzen. Die Paraffin-Wachsplombe scheint diesen Forderungen zu genügen. Zur Anfertigung der Plombe wird ein Gemisch verwendet, das zu gleichen Teilen aus Paraffin und Wachs besteht. Diesem Gemisch sind noch 20% vorbehandelte Sägespäne zugesetzt. Das Gemisch wird im Wasserbad auf 52 Grad erwärmt, bei welcher Temperatur es ganz weich und leicht modellierbar ist. Es werden etwa kirschgroße Kugeln geformt, die Portio mit zwei Spateln eingestellt, eine Stahlblechdose mit Radiumtuben mit einer Kornzange eingeführt und unter Sicht des Auges zunächst mit 1 oder 2 Paraffinwachskugeln fixiert. Bei größeren Tumoren können mehrere Dosen an der gewünschten Stelle mit Hilfe der Kugeln fixiert werden. Die Kugeln verschmelzen im warmen Zustand sofort miteinander. Das Anpressen der Kugeln geschieht mit einer Art Stempel, da man oft mit dem Finger neben den eingeführten Spatel nicht tief genug hereinkommt. Ferner wird dadurch die Gefahr der Strahlenschädigung der Finger vermieden. Die Paraffinwachsmasse muß den Radiumträger nach oben und unten überragen, damit ein entsprechender Abstand der Blase und des Rektums vom Radiumträger gewährleistet ist. Dann füllt man die restliche Scheide mit weiteren Kugeln bis ins vordere Scheidendrittel aus, wobei die von der Stahlblechdose weggehenden Schnüre in der Mitte der nun entstandenen einheitlichen Plombe herausgeleitet werden. Die Spatel werden dann vorsichtig herausgezogen und man drückt noch einmal gegen die Plombe, damit die Scheide vollkommen entfaltet wird. In wenigen Minuten wird die Plombe vollständig hart. Während der ganzen Bestrahlungszeit wird die Temperatur zweistündlich kontrolliert. Bei Temperaturen über 38,5 Grad wird die Bestrahlung unterbrochen, was jedoch selten notwendig ist. Nach Abschluß der Bestrahlung zieht man an den Schnüren und kann dadurch die ganze Plombe mit den Radiumträgern herausziehen. Bei den Fällen, wo eine stärkere Blutung oder Sekretion vorhanden ist, wird zusätzlich ein Pezzerkatheter ins hintere Scheidengewölbe als Abflußdrain eingeführt und dann erst die Fixierung mit Hilfe der Plombe eingeleitet. Als Vorbehandlung wird bei jeder Radiumbestrahlung der Darm gründlich entleert und Opium gegeben zur Ruhigstellung. Ferner wird ein Dauerkatheter eingeführt, durch den die Blase dreistündlich entleert wird. *(Freeb)*

Ries, J. und Breitner, J.: **„Über die Rezidive des Collum-Carcinoms nach kombinierter Radium-Röntgenbestrahlung."** (Z. f. Geburtsh. u. Gynäkol., 133. Bd., 3. H., S. 297—331.) (643)

Die Rezidiverkrankung beim Collum-Carcinom stellt den Strahlentherapeuthen vor besonders schwere Aufgaben. Als Rezidiv wird der „Rückfall" der Krebskrankheit nach einem krankheitsfreien Zeitraum von mindestens vier Monaten bezeichnet. „Heilung" bedeutet nicht immer gleich Carcinomfreiheit. Die Entscheidung z.B., ob klinisch frei getastete Parametrien auch wirklich frei von Carcinom sind oder ob ein

infiltriert getastetes Parametrium wirklich Carcinom enthält, ist nicht möglich. Oft wird durch die Strahlenbehandlung sicher nur eine veränderte Reaktionslage geschaffen, die die Möglichkeit des Weiterwachsens nach der Behandlung noch vorhandener Ca-Keime zum mindesten stark einschränkt.

Es wird untersucht, inwieweit 1. die Behandlungsmethode, 2. die Besonderheiten des Tumors oder 3. die Patientin für das Versagen der Strahlentherapie, also für das Auftreten des Rezidivs verantwortlich zu machen sind.

Zur Frage 1 wird auf die Tatsache der nicht sehr differenten Behandlungsergebnisse in verschiedensten Kliniken bei ungleichen Methoden hingewiesen und die ungestörte Möglichkeit der Durchführung der Therapie als wesentliche Voraussetzung für den Erfolg bezeichnet. Zur Frage 2 wird festgestellt, daß es keine primär strahlenrefraktäre Collum-Carcinome gibt und weniger der histologische Bau des Tumors als seine Ausbreitung für den Erfolg maßgeblich ist. Zur Frage 3 wird an Hand des Materials bewiesen, daß der Allgemeinzustand und die Lebensumstände der Patientin für den primären Erfolg der Strahlenbehandlung und das Auftreten des Rezidivs eine wesentliche Rolle spielen.

Die meisten Rezidive treten in den ersten drei Jahren auf. Der Zeitpunkt des Auftretens ist bei den verschiedenen Stadien different. Im Münchener Material sind das Spina- und Beckenwandrezidiv sowie Fernmetastasen seltener als in anderen Kliniken. Dies wird vielleicht als Erfolg der Großraumbestrahlung bei entsprechender Fraktionierung, wie sie in München üblich ist, angesprochen.

Die Heilungsaussichten des Rezidivs sind gering (1,9% 5-Jahresheilung). Sie sind abhängig von der Strahlendosis, die an den Tumorort gebracht werden kann. Das Paragewebe setzt der Erhöhung der Strahlerdosis vom Biologischen her eine Grenze. Trotz der schlechten Heilungsergebnisse ist die Behandlung des Rezidivs unbedingt erforderlich, da durchschnittlich eine Lebensverlängerung von 4—6 Monaten und eine Linderung der Beschwerden erreicht wird. Die Verff. glauben, daß durch die Anwendung des Körperhöhlenrohrs zur Rezidivbehandlung eine Steigerung der Heilungsergebnisse zu erzielen ist. *(Dietz)*

Peirce, Carlton B. und Bouchard, Jean: **„Die Aufgabe der Bestrahlungstherapie bei der Bekämpfung von bösartigen Neubildungen des Gehirns und Hirnstamms."** (Radiology **55** [1950], 3: 337.) (584)

Es wird berichtet über die Behandlung von 243 Patienten mit malignen Tumoren des Hirns und Hirnstammes, 13 mit meningealen Fibroblastomen und 32 mit Hypophysenadenomen, welche in den 10 Jahren von Januar 1939 bis Dezember 1948 zur Strahlentherapie überwiesen wurden. Von besonderem Interesse sind die Ausführungen über multiforme Glioblastome, Astrocytome und maligne Gliome, welche etwa zwei Drittel der bösartigen Neubildungen von Hirn und Hirnstamm ausmachen. Die Prinzipien der Behandlung und die Charakteristika der verschiedenen Tumorarten werden besprochen. Es handelt sich nicht um eine leichte Angelegenheit, sondern erfordert enge Zusammenarbeit zwischen Neurochirurg und Strahlentherapeut, bei welcher durch eingehende gemeinsame Beratung der Behandlungsplan aufgestellt werden muß. Die Strahlenbehandlung hat die Lebensdauer verlängert, und zwar bei nicht wenigen Fällen in erträglicher Form, wie im Hinblick auf verschiedene Tumorarten ausgeführt wird. Bei Glioblastomen wurde durch Operation und Bestrahlung eine Erlebensrate von 12 oder mehr Monaten in 47,9% erreicht, 15 Monate oder mehr bei 29,1%, 20 Monate und darüber bei 22,9% und 30 Monate und darüber bei 8,3%. Bei Astrocytomen waren die Erfolgszahlen folgende: 12 Monate und darüber in 87,8%, 24 Monate und darüber in 56,1%, 36 Monate und darüber in 43,9%, 48 Monate und darüber in 34,0%, 72 Monate und darüber in 24,3% und 96 Monate und darüber in 9,7%.

Fortgesetzter konservativer Optimismus ist weiterhin gerechtfertigt, vorausgesetzt, daß die diskutierten mannigfachen Überlegungen voll gewürdigt und die Bedingungen bestens erfüllt werden. *(Haenisch)*

Baker, A. H. und Friend, F.: **„Röntgentherapie der Osteomyelitis der Finger."** (Amer. J. Roentgenol. **64** [1950], 5: 810.) (593)

Bei 8 Pat. mit ossalen Panaritien konnten Verff. durch Röntgenbestrahlung eine gute Heilung erreichen. Weder lokale noch allgemeine antibiotische Behandlung führt zu dem gleichen Ziel. Die Röntgenbestrahlung wird in Form einer Entzündungsbestrahlung mit kleinen Dosen von 50 r—100 r pro Woche durchgeführt. Bei akuten Entzündungserscheinungen kann die Dosis auf 25 r—10 r reduziert werden. In der Woche sollen insgesamt 100 r nicht überschritten werden. Je früher mit der Behandlung begonnen wird, um so günstiger ist der Krankheitsverlauf. Zerstörte Knochen rekalzifieren sich wieder. Instruktive Röntgenbefunde werden angeführt. *(Lindemann)*

Knierer, W. und Thaler, E.: **„Zur Therapie der apokrinen Schweißdrüsenabszesse."** (Med. Mtschr. **4** [1950], 12: 911.) (644)

Die Verff. befürworten die Behandlung der Schweißdrüsenabszesse, entsprechend der exogenen Infektion, mit äußeren Mitteln wie Abtupfen mit desinfizierenden, sauren und austrocknenden spirituösen Lösungen, evtl. lokaler Wärmeanwendung bzw. chirurgische Behandlung. Sie lehnen die Röntgenbestrahlung, bes. die Epilation wegen der vorübergehenden Hemmung der Schweißdrüsen ab, und wenden nur in einzelnen Früh- und fortgeschrittenen Fällen eine Entzündungsbestrahlung an, wobei sie allerdings weder die Strahlenqualität noch die Einzeldosen und die Anzahl der Bestrahlungen angeben. Mit ihrer Behandlungsmethode erreichten die Verff. in den meisten Fällen eine Abheilung der Abszesse in 1—3 Wochen, was unseren Erfahrungen nach mit der Röntgenbestrahlung auch

erzielt wird. Ob das tagelange zweistündliche Betupfen der erkrankten Achselhöhle mit desinfizierenden alkoholischen Lösungen für den Patienten angenehmer ist als eine mehrmalige kurzdauernde Bestrahlung, sei dahingestellt. *(Glenk)*

Reichel, W.: **„Über die Häufung der Drüsentuberkulose und die Erfolge der Röntgenbestrahlung, insbesondere der tuberkulösen Halslymphome."** (Z. ges. Inn. Med. 5 [1950], 23/24: 724.) (645)

Es werden die Ursachen der Zunahme der Tuberkulose im allgemeinen und die Häufung gerade der Sekundärformen, besonders der Drüsentuberkulose, erörtert. Als Methode der Wahl wird für alle Formen der Drüsentuberkulose die Röntgenbestrahlung mit kleinen Dosen empfohlen. An Hand des Materials der Behandlungsjahre 1946/48 von 216 verwertbaren Fällen, das gegenüber früher eine Umkehr der Formen mit jetzt 74% verkäsenden, meist fistelnden Drüsen zeigt, wird nachgewiesen, daß auch bei diesen Formen die Röntgentherapie mit einem Gesamterfolg von 90,7% Besserungen und Heilungen nicht hinter den früheren guten Ergebnissen zurücksteht. *(Hovorka)*

Hirschmann, J., Bente, D. und Schmid, E. E.: **„Neue Behandlungsmethoden der multiplen Sklerose mit Hydergin und Röntgen-Grenzstrang-Bestrahlung."** (Dtsch. med. Wschr. **75** [1950], 49: 1658.) (646)

Es wird über gute Erfolge in der Behandlung der multiplen Sklerose mit Hydergin und Röntgen-Grenzstrang-Bestrahlung berichtet. Da beim Zustandekommen der multiplen Sklerose, wie pathologisch-anatomisch erwiesen wurde, dem Gefäßsystem in den befallenen Gebieten des Zentralnervensystems eine entscheidende Bedeutung zukommt, wird angenommen, daß der therapeutische Effekt durch eine Einwirkung am vegetativ-nervalen System, das für die Regulierung der Durchblutung verantwortlich zu machen ist, hervorgerufen wird. Die Wirkungsweise der angewandten Röntgenbestrahlung und die Bestrahlungstechnik werden besprochen. *(Glenk)*

C. Biologie, Physik und Technik

Langendorff, H.: **„Zum Problem der indirekten Strahlenwirkung im biologischen Geschehen."** (Strahlenther. **83** [1950], 1: 33.) (648)

Auf Grund ausgedehnter Untersuchungen wird angenommen, daß beim einzelligen Objekt die Strahlenreaktion ausschließlich auf direkte Energieübertragung zurückzuführen ist, beim vielzelligen biologischen Objekt dagegen wird die Strahlenwirkung sowohl auf direktem wie auf indirektem Wege erreicht. Beide Reaktionsmechanismen können auch jeweils allein für sich den Zelltod herbeiführen. Die indirekte Strahlenwirkung wird durch Zwischenprodukte hervorgerufen, die bei der Bestrahlung von Vielzellern entstehen und nun ihrerseits auf die lebendige Substanz einwirken. Es wird angenommen, daß besonders das an der Thymonucleinsäurebildung beteiligte Fermentsystem durch Bestrahlungsprodukte inaktiviert wird. Dafür spricht vor allem die Tatsache, daß der Zeitpunkt der größten Strahlenempfindlichkeit einer Zelle mit der größten Aktivität dieses Fermentsystems zusammenfällt. *(Glenk)*

Lettré, H.: **„Die Teilung normaler und bösartiger Zellen als biochemisches Problem."** (Strahlenther. **83** [1950], 1: 1.) (647)

Der Verf. gibt einen Überblick über den Ablauf der chemischen Reaktionen bei den verschiedenen Arten der Kern- und Zellteilung sowohl bei der normalen als auch bei der malignen Zelle. Eine besondere Bedeutung bei der Zellteilung haben die Synthese der Thymonucleinsäure sowie die Ausbildung kontraktiler Zellelemente und deren Kontraktion. Abschließend geht der Verf. auf die Mitosegifte und deren Antagonisten und Synergisten ein. *(Glenk)*

Pape, R. und Pendl, O.: **„Über zelluläre Resistenzsteigerung durch schwache Röntgenbestrahlungen und ihre Wirkungsdauer."** (WMW. **100** [1950], 41/42: 696.) (649)

Durch die Röntgenbestrahlung der strahlenempfindlichen Milz konnten die Verff. im Tierversuch eine bisher unbekannte, eigenartige, bedeutungsvolle Wirkung kleinster Strahlendosen (1—20 r) feststellen. An dem bestrahlten Gewebe traten biologische Änderungen auf im Sinne 1. einer Resistenzsteigerung gegenüber nachfolgenden Schäden verschiedener Art, z. B. Abschwächung der zerstörenden Wirkung hoher Röntgendosen, 2. einer deutlichen Aktivierung bestrahlten Gewebes, die sich im histologischen Bild der Milz im Auftreten von lymphozytenreichen Follikeln und Vermehrung der reticuloendothelialen Elemente und im Blutbild durch eine Lymphozytose äußern. Durch die Vorbestrahlung wird die physiologische Resistenz des Gewebes verstärkt und verbreitert. Den Versuchsergebnissen nach erhält sich diese Wirkung am lymphatischen Apparat bis zu vier Wochen nach der Vorbestrahlung. Die Arbeit soll ein Beitrag zur systematischen Begründung der Kleinstdosentherapie sein. *(Glenk)*

Moore, G. E., Kohl, D. A., Marvin, J. F., Wang, J. C. und Caudill, C. M.: **„Biophysikalische Studien über die Verwendung von Fluorescein und dessen Derivaten bei der Diagnostik von Hirntumoren."** (Radiology **55** [1950], 3: 344.) (582)

Die Verwendung von Natriumfluorescein unterstützt den Neurochirurgen sehr wesentlich bei der Diagnostik und Lokalisierung von Hirntumoren in-

sofern, als normale Hirnsubstanz und Tumorgewebe hierdurch deutlich differenziert werden. Kurz vor der Operation wird 1 Gramm des Medikamentes injiziert. Bei der Operation wird dann das Gehirn mit ultraviolettem Licht bestrahlt. Liegt ein Tumor oberflächlich, so ist er durch das für Fluorescein typische, gelbgrüne Fluoreszieren in seinen Begrenzungen leicht zu erkennen. Liegt er tiefer, so wird eine Hohlsonde eingeführt und das gewonnene Gewebe in gleicher Weise untersucht. Unter den letzten 104 Patienten mit Verdacht auf Hirntumor fanden sich 96mal fluoreszierende Tumoren, 8 Tumoren wiesen keine Fluoreszenz auf, 6 hatten keinen Tumor und zeigten auch kein fluoreszierendes Gewebe und nur in einem Falle war Fluoreszenz angegeben, aber kein Tumor gefunden. Natriumfluorescein ist auch von Wert bei der Untersuchung von nicht malignen Schädigungen des Zentralnervensystems. Die Versuche, Hirntumoren durch selektive Retention von Kontrastmitteln strahlenundurchlässig zu machen, waren erfolglos. Verwendung von radioaktivem Dijodofluorescein für Diagnose und Lokalisierung von Hirntumoren erwies sich als möglich. Klinische Beobachtungen deckten aber eine der Methode anhaftende Schwäche auf, welche in der Größe des nachweisbaren Tumors und in dem Versagen gewisser Tumoren, hinreichende Mengen des Farbstoffes aufzunehmen, begründet liegt. Es werden Versuche geschildert, ein verbessertes Instrumentarium für diese Technik auszubauen unter Verwendung des Geiger-Müller-Zählrohrs. Untersuchungen über die Ausscheidung des radioaktiven Dijodofluorescein haben ergeben, daß der größte Anteil des Farbstoffs in der Galle ausgeschieden wird und in den faeces wiedergewonnen werden kann. Bei Patienten mit Verstopfung des Gallenflusses wird der Farbstoff vollständig im Urin ausgeschieden. Es wird darauf hingewiesen, daß die Gefahr einer Abspaltung von J^{131} aus dem Farbstoff sehr gering ist und daß keine Aktivität über der Schilddrüse nachweisbar war. *(Haenisch)*

Ellinger, F.: **„Die Histaminhypothese der biologischen Strahlenwirkungen."** (Schweiz. med. Wschr. **81** [1951], 3: 61.) (650)

Es wird eine Übersicht über die bisher in der Literatur angegebenen Experimente und Erfahrungen über die weitgehende Übereinstimmung zwischen den lokalen und den allgemeinen Wirkungen der Bestrahlung mit Röntgen- und anderen jonisierenden Strahlen und denen des Histamins gebracht. Die Herkunft der H-Substanzen oder des Histamins bei der Bestrahlung wird einmal durch das Freiwerden von in den Körperzellen praeformiertem Histamin und zum andern durch radiochemische Neubildung von Histamin erklärt. Versuche zeigten, daß durch andere, histaminähnliche Substanzen keine so umfassende Wirkungsähnlichkeit hervorgerufen wird wie durch das Histamin. Die Histaminhypothese der biologischen Strahlenwirkungen ermöglicht daher unter einem einheitlichen chemischen Gesichtspunkt eine Erklärung der verschiedensten Strahlenwirkungen. Einwände gegen die Histaminhypothese werden widerlegt. Zum Schluß wird auf die Entwicklung einer rationellen Therapie des Röntgenkaters und des akuten Bestrahlungssyndroms auf Grund der Histaminhypothese eingegangen. *(Glenk)*

Lacassagne, A.: **„Hypophyse und Krebs."** (Strahlenther. **83** [1950], 3: 429.) (651)

Zahlreiche Krebsforscher bemühen sich darum, Zusammenhänge zwischen dem neoplastischen Wachstum und der Funktion der Hypophyse aufzudecken. Experimentelle Ergebnisse wurden gewonnen einmal durch Erzeugung eines Mangels an Sekret, durch Unterdrückung des Organs und andererseits durch einen übermäßigen Einfluß des Hormons, hervorgerufen durch Injektionen großer Dosen von Extrakten oder durch Inplantation von Drüsen. Der eindeutige Beweis dafür, daß die Hypophyse eine Rolle in der Krebsentstehung oder Entwicklung spielt, ist in zahlreichen Experimenten nicht erbracht worden. Es scheint, daß ein Impftumor auf Wachstumsfaktoren, die ihren Ursprung in der Hypophyse haben, verzichten kann. Jedoch scheint die Krebsentstehung durch eine übermäßige Produktion von Hypophysenhormon oder durch den Einfluß ihrer dominant gewordenen Sekretion begünstigt zu werden. *(Freeb)*

French, Lyle A. und Blake, Paul S.: **„Komplikationen nach Injektion von Neo-Iopax bei der cerebralen Angiographie."** (Amer. J. Roentgenol. **64** [1950], 5: 816.) (594)

Neo-iopax ist für die cerebrale Angiographie ungeeignet, da relativ häufig nach Injektion dieses Kontrastmittels Komplikationen beobachtet werden. In dem vom Verf. untersuchten Fällen traten in 55% der Fälle solche auf, z. B. allgemeine Konvulsionen, temporale Hemiplegien und akute Todesfälle, während nach Diodrastinjektion nur 1% Zwischenfälle zu beobachten waren. *(Lindemann)*

Gordon, Alvin J., Brahms, Sigmund A., Megibow, Samuel und Sussman, Marcy L.: **„Experimentelle Untersuchungen über den cardiovasculären Effekt des Diodrast."** (Amer. J. Roentgenol. **64** [1950], 5: 819.) (595)

Verff. berichten über tierexperimentelle Untersuchungen an Hunden mit Diodrast. Wenn 70% Diodrast rasch intravenös injiziert wird, sinkt vorübergehend der arterielle Druck, die Pulsdruckamplitude wird erhöht, der Venendruck steigt und die Pulsfrequenz nimmt ab. Außerdem lassen sich elektrocardiographisch Veränderungen an der Endstrecke nachweisen. Diese genannten Kreislaufreaktionen lassen sich in jedem Hundeversuch reproduzieren. Die gleichen Veränderungen am Kreislaufsystem treten, nur nicht so ausgeprägt, nach Injektion von 35% Diodrast auf, auch wird durch langsame Injektion des Kontrastmittels die Reaktion abgeschwächt. Bei zwei Hunden bildete sich nach der

Injektion ein pulsus alternens ohne nachweisbare Störungen im Elektrokardiogramm. Die Gefäßdialtation läßt sich nicht pharmakologisch beeinflussen. Sowohl die Kompression der abdominellen Gefäße, sympathikomimetische Drogen, Pitressin, Atropin und Antihistamine erweisen sich als wirkungslos. Der sekundäre vasopressorische Effekt des Adrenalins wird verstärkt. Bei Hunden, die über Wochen mehrere Injektionen Diodrast erhielten, waren keine anaphylaktischen Reaktionen aufgetreten. *(Lindemann)*

Warren, Shields, MacMillan, Jane C. und Dixon, Frank J.: **„Wirkung innerlicher Bestrahlung bei Mäusen mit P^{32}."** I. Teil: Milz, Lymphknoten, Thymus, Knochen und Knochenmark. (Radiology **55** [1950], 3: 375.) (652)

Fortlaufende Mitteilungen genauer Daten über Strahlenschäden infolge interner Anwendung radioaktiven Materials sind von größter Wichtigkeit. Durch solche Informationen wird der Ausbau der radioaktiven Isotopen-Therapie gegen Carcinom und die Festlegung therapeutischer Maßnahmen im Falle eingetretener Schädigungen durch innerliche Bestrahlung unterstützt und gefördert. Zweck der vorgelegten Untersuchungen war es, die Strahlenwirkung bei mit P^{32} injizierten Mäusen festzustellen. Eingehend werden Methoden, klinischer Verlauf, makroskopische und mikroskopische Befunde besprochen und an drei Tabellen und 30 Mikrophotogrammen erläutert. In dem vorliegenden ersten Teil der Arbeit werden Milz, mediastinale Lymphknoten, Thymus, Knochen und Knochenmark von Femur und Wirbelkörpern erörtert, die anderen Organe: Ovarien, Hoden, Nieren, Nebennieren, Magen-Darmkanal, Rückenmark, Lunge und Leber folgen im 2. Teil. Auf die vielen interessanten Einzelheiten und Feststellungen einzugehen, ist im kurzen Referat unmöglich. Am frühesten zeigt die Thymus Strahlenschädigung, erholt sich aber auch am schnellsten und vollständigsten. Milz und Knochenmark sind etwa gleich empfindlich gegen P^{32}, aber Knochenmark wird im Vergleich zum Milzgewebe bei gleicher Dosis fast ganz zerstört. Lymphknotengewebe erholt sich von der Strahleneinwirkung am schlechtesten.

Im allgemeinen kann gesagt werden, daß die zerstörende Wirkung auf die Gewebe bestrahlter Mäuse direkt mit der Höhe der Dosis von P^{32} ansteigt und daß Grad der Schädigung und Regeneration verschieden sind je nach dem spezifischen Gewebstypus. *(Haenisch)*

West, Harold D., Elliot, Raven Rivera, Johnson, Alphonso P. und Johnson, Charles W.: **„Die Lokalisation von radioaktivem Silber im Gewebe in vivo."** (Amer. J. Roentgenol. **64** [1950], 5: 831.) (596)

Verff. führten Tierversuche an jungen Albinoratten aus, denen radioaktives Silber subkutan injiziert wurde und gleichzeitig intrakutan Staphylokokken implantiert wurden. In den entzündeten Gewebspartien war deutlich eine vermehrte Ansammlung radioaktiven Silbers nachzuweisen. Die Tiere wurden 24 Stunden nach der Injektion getötet und der Gehalt an Silber in den verschiedenen Organen sowie in der Haut bestimmt. Es wird die Hypothese diskutiert, daß das radioaktive Silber durch die weißen Blutelemente transportiert und durch Phagozytose am Orte der Entzündung konzentriert wird. *(Lindemann)*

Buchbesprechungen

Zabel, W.: **„Sinn und Wesen einer Ganzheitsmedizin."** 84 S. Hippokrates-Verlag, Stuttgart 1950. Preis: brosch. DM 1.60. (653)

In seiner bekannten temperamentvollen Weise plädiert der Verfasser für eine Ganzheitsmedizin, worunter er versteht, daß die „Substitutionsmittel" und die „heroischen Mittel" erst dann anzuwenden sind, wenn wir mit den „Mitteln naturgemäßer Heilverfahren" nicht durchkommen oder wenn die äußere Lage der Praxis ihre Anwendung nicht gestattet.

H. Dennig-Stuttgart

Hippauf, E.: **„Ultraschall. Eine Einführung."** IV, 55 S., 34 Abb. Verlag: Wilhelm Maudrich, Wien 1951. Preis: brosch. DM 8.—. (665)

Das Heft 1 ist das erste einer Schriftenreihe, die Spezialgebiete der angewandten Physik für Nichtphysiker verständlich darstellen soll. Im 1. Teil sind ohne viel Formeln die physikalischen Grundlagen des U.S. besprochen, ebenso die Vorgänge bei der Ausbreitung des U.S. im begrenzten Medium sowie die Reflexionserscheinungen. In Kürze wird auch über die Ausbreitung des U.S., über die Messung berichtet, sowie über die Anwendung außerhalb der Medizin. Der 2. Teil ist ein ausgezeichneter kurzer Überblick über die Entwicklung der biologischen und medizinischen U.S.-Forschung. Der 3. Teil behandelt die Anwendung des U.S. in der Medizin. Auf kaum 15 Seiten werden die den Arzt interessierenden U.S.-Probleme besprochen. Die Darstellung ist klar, etwas optimistisch. Der 4. Abschnitt ist die Indikationstabelle für die U.S.-Behandlung auf Grund des Kongreß-Berichtes der Erlanger U.S.-Tagung 1949 (es wird hier allerdings irrtümlich von einer Erfurter Tagung gesprochen).

Das Heft eignet sich für den interessierten Arzt zur Orientierung über die Grenzen und Möglichkeiten der U.S.-Behandlung, kann aber die ausführlichen Veröffentlichungen, z.B. von Pohlmann nicht ersetzen, in denen die hier nur kurz gestreiften Probleme eingehend besprochen werden.

K. Hayler-Pforzheim

Kleine Mitteilungen

Prof. Dr. Hermann Holthusen wurde vom Senat der Hansestadt Hamburg zum ordentlichen Professor für Strahlenheilkunde an der Universität Hamburg ernannt.

Prof. Dr. h. c. Ludolf Brauer, München, wurde zum Ehrenmitglied des „American College of Chest Physicans" ernannt.

Dr. med. Claus Esser, Oberarzt des Univ.-Röntgeninstitutes Mainz, wurde zum Privat-Dozenten für Strahlenheilkunde an der Johannes-Gutenberg-Univ. Mainz ernannt.

Dr. Heinrich Franke, Erlangen, wurde von der Medizinischen Fakultät der Universität Erlangen zum Doktor honoris causa ernannt. Er erhielt zugleich eine Honorarprofessur an der Universität München mit einem Lehrauftrag für medizinische Photographie und angewandte Röntgentechnik.

Der Kongreß der „Süddeutschen Tuberkulose-Gesellschaft" 1951 mit Themen über die „Extrapulmonale Tuberkulose" findet unter der Leitung von Griesbach, Augsburg, in der Zeit vom 29. Juni bis 1. Juli 1951 in Garmisch-Partenkirchen statt.

Der IX. Panamerikanische Tuberkulosekongreß findet vom 14.—22. Juli 1951 in Guajaquil (Ecuador) statt. Anfragen an: Dr. Jorge A. Higgins, Casilla de Correro 116, Guajaquil (Ecuador).

Auf der 5. Sitzung des Gesundheitsausschusses des Deutschen Städtetages Hamburg wurde festgestellt, daß ein Tuberkulosegesetz zur Regelung und Förderung der Bekämpfung der Tuberkulose erforderlich ist.

Eine erste „Europatagung der Nobelpreisträger" findet vom 10. bis 14. Juli in Lindau statt. Das Stockholmer Nobelpreiskomitee und das schwedische Königshaus haben ihre Unterstützung zugesagt. Prinz Lennart Bernadotte wird das Ehrenprotektorat übernehmen. Nach einem Beschluß des Stadtrats von Lindau trägt die Stadt Lindau die Kosten für den Aufenthalt und die Reise der Nobelpreisträger innerhalb der Bundesrepublik. Zahlreiche Gelehrte haben bereits ihr Erscheinen zugesagt.

Bad Salzschlirf bei Fulda veranstaltet am 26. und 27. Mai 1951 ein Ärztetreffen. Namhafte Wissenschaftler sprechen über: Biologische Probleme und Behandlungsweisen rheumatischer Leiden. Anmeldung bei der Kurverwaltung unter Angabe der Teilnehmerzahl und der Familienangehörigen sowie der besonderen Wünsche betreffs Unterkunft usw.

Allgäuer Tuberkulosefortbildungskurs am 6., 7. und 8. Juli 1951. Vormittags: Vorträge in der Kinderheilstätte Wangen im Allgäu, nachmittags: in den Heilstätten Isny, Überruh, Ried, Scheidegg und Rosenharz. Anfragen an Prof. Dr. H. Brügger, Kinderheilstätte Wangen i. Allg.

Die diesjährigen Fortbildungskurse für med.-techn. Assistentinnen finden im Institut für Physikalische Therapie und Röntgenologie der Universität München unter der Leitung von Professor Dr. med. G. Boehm, Professor Dr. Dr. K. Dirr und Professor Dr. Dr. H. Franke vom 6. bis 11., bzw. 13. bis 18. August statt. Es ist beabsichtigt, im 1. Kurs mehr Allgemein- und Grundlagen-Themen, im 2. Kurs Spezial-Themen unter bes. Berücksichtigung der neueren diagnostischen Methoden zu behandeln. Beide Kurse werden wie im Vorjahre in einem röntgendiagnostischen, sowie einem wahlweise röntgen- und physikalisch-therapeutischen sowie laboratoriumstechnischen Teil durchgeführt.

Anfragen über Vortragsfolgen, Programm, Anmeldung und Fahrpreisermäßigung auf Schülerfahrkarten und Unterkunft sind ab Mai an das Institut für Physikalische Therapie und Röntgenologie der Universität, München 15, Ziemssenstraße 1, zu richten.

Termin- und Programmänderung

Die Deutsche Gesellschaft für Urologie hält ihre nächste Tagung in Düsseldorf vom 19. bis 21. September 1951 ab. Hauptverhandlungsthemen: 1. Antibiotische Behandlung der Urogenitaltuberkulose. Pathologie: Singer-München. Behandlung: Boshamer-Wuppertal. 2. Indikation und Technik der Harnableitung in den Darm (Kneise-Halle). 3. Indikation und Technik der totalen Zystektomie beim Blasenkrebs (Junker-Hamburg).

Eine Zeitschrift für die gesundheitlichen Aufgaben im Rahmen der Familienfürsorge

„GESUNDHEITSFÜRSORGE"

erscheint seit April 1951 monatlich im Georg Thieme Verlag, Stuttgart.

Im Vordergrund stehen die Fragen der Sozialhygiene mit ihren weiträumigen Aufgaben der vorbeugenden Medizin und der Gesundheitsfürsorge. Die Zeitschrift will den Fürsorgerinnen, den Verwaltungsbeamten, den Mitarbeitern der freien Wohlfahrtspflege, den Heimleiterinnen und den technischen Assistentinnen der Gesundheitsämter als Fachblatt zur Fortbildung und Orientierung dienen. Bezugspreis vierteljährlich DM 2.— zuzüglich Portogebühren.

Verantwortlich für die Schriftleitung: Doz. Dr. R. Glauner, Stuttgart — Verantwortlich für den Anzeigenteil: WEFRA-Werbegesellschaft, Frankfurt a. M., Untermainkai 12, Telefon 93016, 93217. — Druck: Darmstädter Echo GmbH., Darmstadt. Verlag: Georg Thieme Verlag, Stuttgart-O.; Anschrift für Schriftleitung und Verlag: Georg Thieme Verlag, Stuttgart-O., Diemershaldenstraße 47. Telefon 907 44. — Mai 1951